UNIVERSITÉ DE STRASBOURG FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1930 — 1931. N° 67

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYBRIDATION DANS LE GENRE DIGITALIS L.

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le ..... Juillet 1931 à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg pour obtenir le grade de Docteur de l'Université

(mention Pharmacie)

par

Marcel MARTZ, *Pharmacien*,
ancien assistant à la Faculté.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE:

M. LAVIALLE, *Professeur*, Président
M. BRAEMER, *Professeur* } Juges
M. LOBSTEIN, *Professeur* }

STRASBOURG
IMPRIMERIE O. BŒHM
1931

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548008_0011

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1930 — 1931. N° 67

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYBRIDATION DANS LE GENRE DIGITALIS L.

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le ..... Juillet 1931 à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg pour obtenir le grade de Docteur de l'Université

(mention Pharmacie)

par

Marcel MARTZ, *Pharmacien,*

ancien assistant à la Faculté.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE:

M. LAVIALLE, *Professeur,* Président

M. BRAEMER, *Professeur* } Juges

M. LOBSTEIN, *Professeur* }

STRASBOURG
IMPRIMERIE O. BŒHM
1931

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. JADIN, *Doyen*, o. ✻, ✿ I, ⚚.
A. SARTORY, *Assesseur*, C. ✻, ✿ I, o. ⚚.
CUVIER, *Secrétaire*.

PROFESSEURS

MM. JADIN, o. ✻, ✿ I, ⚚	Pharmacie chimique.
A. SARTORY, C. ✻, ✿ I, o. ⚚	Bactériologie.
LAVIALLE, ✿ I, ⚚	Botanique.
LABORDE, ✻, ✿ I	Chimie organique.
VOLMAR, ✿ I	Analyse chimique.
LOBSTEIN, ✻, ⚚, ✿ I	Matière médicale.
GUILLAUME, ✻, ⚚, ✿	Pharmacie galénique.

PROFESSEUR HONORAIRE

M. BRAEMER, ✻, ✿ I, o. ⚚.

COURS COMPLEMENTAIRES

MM. LABORDE, ✻, ✿ I	Chimie biologique.
GUILLAUME, ✻, ⚚, ✿	Zoologie.
VOLMAR, ✿ I	Chimie minérale.
LOBSTEIN, ✻, ⚚, ✿ I	Hydrologie et Hygiène
BRAEMER, ✻, ✿ I, o. ⚚ ...	Législation et Déontologie.
LAPP, ✿	Physique.
COLLARD, ⚚, ✿ I	Toxicologie.
R. SARTORY	Cryptogamie.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. LAPP, ✿	Chimie pharmaceutique.
COLLARD, ⚚, ✿ I	Chimie et Physique.
BOHN	Histoire naturelle.
R. SARTORY	Bactériologie et Parasitologie.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MONSIEUR P. LAVIALLE,

Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.
Professeur à l'Institut d'Enseignement commercial supérieur de Strasbourg.

A MONSIEUR L. BRÆMER,

Professeur honoraire à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg et à la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse.
Professeur à l'Institut d'Enseignement commercial supérieur de Strasbourg.
Chevalier de la Légion d'Honneur.

A MONSIEUR E. LOBSTEIN,

Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.
Chevalier de la Légion d'Honneur.

Hommage de respectueuse reconnaissance.

MEIS ET AMICIS.

INTRODUCTION.

Les succès obtenus par de nombreux auteurs dans les essais de croisements artificiels ont donné à la notion d'hybridation sa signification définitive. Chez les Angiospermes, dont le sac embryonnaire est habituellement le siège d'un double phénomène sexuel, les croisements conduisent: 1° à l'œuf proprement dit qui donne une plante à caractères mixtes : maternels et paternels; 2° à un œuf accessoire résultant de la fécondation du noyau secondaire du sac embryonnaire qui, lui-même, a une nature mixte.

Dans le règne végétal, comme dans le règne animal, le sens du croisement n'est pas toujours sans influence sur les hybrides obtenus. Les caractères maternels dominent, dans certains cas, les caractères paternels; dans d'autres cas, on observe le résultat inverse.

Cependant, certaines pollinisations effectuées dans les deux sens, bien que montrant dans une certaine mesure l'influence du sens du croisement, conduisent à des hybrides, tous plus voisins de l'un des deux parents: que ce parent ait servi de père ou de mère.

Il est facile de déduire de ce qui précède la variété des formes végétales présentées dans certains cas par la nature. Ce nombre est toutefois atténué par l'infécondité habituelle des hybrides d'espèces.

Plusieurs espèces appartenant au genre *Digitalis* sont susceptibles de croisement. *D. purpurea* et *D. lutea* qui voisinent souvent, se croisent et aboutissent à la production d'hybrides qui sont décrits par divers auteurs.

Les variations qu'on relève dans les descriptions, en ce qui concerne le port des hybrides, leur stérilité ou leur fécondité, la possibilité ou l'impossibilité d'effectuer les croisements dans les deux sens, la morphologie et la dimension relatives des organes, les accidents de surface, les anomalies présentées par les organes sexuels, etc... nous ont engagé à étudier de près les deux hybrides qui résultent du croisement entre *Digitalis purpurea* et *Digitalis lutea* : chacune de ces espèces fonctionnant comme père, dans une série d'essais, comme mère dans une deuxième série.

Nous divisons notre travail en trois chapitres:

Le PREMIER CHAPITRE rappelle les notions générales sur l'hérédité et sur l'hybridation, ainsi que les recherches des principaux auteurs qui ont effectué des croisements expérimentaux. Ce chapitre comporte, aussi, plusieurs descriptions des hybrides qui nous intéressent, empruntées à différentes flores et aux travaux des auteurs qui se sont occupés de cette question.

Le DEUXIÈME CHAPITRE est un exposé de nos recherches personnelles: Pollinisation artificielle et germination des graines obtenues.

Le TROISIÈME CHAPITRE concerne l'étude comparée des principaux organes des parents et des hybrides.

Ce travail a été effectué au laboratoire de Botanique de la Faculté de pharmacie de Strasbourg. Il nous est agréable d'exprimer notre respectueuse gratitude à notre Maître, Monsieur le professeur LAVIALLE, qui nous a inspiré ce sujet, et qui n'a pas cessé de nous prodiguer ses conseils.

Que Monsieur le Professeur BRAEMER, qui nous a témoigné si souvent une grande bienveillance, veuille bien agréer, l'expression de notre profonde reconnaissance.

Nos plus vifs remerciements vont aussi à Monsieur le Professeur LOBSTEIN qui a bien voulu accepter de faire partie de notre jury de thèse.

Nous tenons aussi à remercier Monsieur G. KUNTZNER, professeur au Lycée Fustel de Coulanges, d'avoir mis si aimablement son talent d'artiste à notre disposition, pour représenter les plantes étudiées.

Chapitre Premier.

NOTIONS GENERALES SUR L'HEREDITE ET SUR L'HYBRIDATION [1])

Les hybrides sont très nombreux dans le règne végétal. Toutes les flores citent des hybrides à la suite des descriptions d'espèces. Certains genres sont remarquables par la grande quantité d'hybrides qu'ils fournissent (*Salix, Rubus, Hieracium, Dianthus, Cirsium, Verbascum, Rumex*).

Avant d'énoncer le sujet de ce travail, nous rappelerons les notions essentielles sur l'hérédité en général et sur l'hybridité en particulier. Un hybride résulte du croisement de deux espèces. Or, on appelle « espèce » un ensemble d'individus qui se ressemblent entre eux autant qu'ils ressemblent à leurs parents. Tous les individus de la même espèce possèdent un certain nombre de caractères communs : Caractères spécifiques. Un caractère pour être spécifique doit être constant. A côté de ces caractères, il peut s'en trouver d'autres qui ne se rencontrent que chez certains individus appartenant à une même espèce: Caractères individuels. Ces derniers caractères se transmettent parfois à la descendance par autofécondation et forment ainsi les « races ». (Ex. Les nombreuses races de l'espèce « chien », les races de l'espèce « chou »).

[1]) Les nombres qui suivent les noms des auteurs désignent les numéros d'ordre correspondants de l'index bibliographique.

Parfois certains individus d'une même espèce se différencient par des modifications dans la teinte ou encore dans la taille. Lorsque ces aberrations ne sont transmises aux descendants qu'imparfaitement, nous avons affaire à une « variété ».

La façon dont se comportent espèces, races et variétés, lorsqu'on les croise, est déterminée par les règles de l'hérédité. M. Blaringhem (1) distingue plusieurs hérédités: Lorsque deux individus d'une même espèce ou d'une même race se croisent, nous avons affaire à une hérédité *normale* et pure. Elle est *anormale* lorsque les individus croisés sont d'espèce ou de race différentes. Dans le premier cas, il en résultera des « hybrides », dans le deuxième cas des « métis ».

Les hybrides eux-mêmes peuvent être soumis selon les cas à une hérédité différente; M. Blaringhem a établi les catégories suivantes :

a) Hybrides à hérédité mixte,
b) Hybrides à hérédité en mosaïque ou Naudinienne,
c) Hybrides à hérédité unilatérale ou de Millardet.

Hybrides à hérédité mixte. — L'hérédité mixte résulte de la fusion intime des caractères des parents: fusion qui donnera lieu à un nouvel être. En somme, c'est une combinaison complexe des caractères des parents. Mais, le plus souvent, l'équilibre qui résulte de cette combinaison est instable, et la fécondité est supprimée ou profondément altérée. La stérilité est compensée par un développement plus intense, par une durée végétative plus grande que ceux des parents. Il existe cependant quelques hybrides mixtes fertiles, et dans ces cas les caractères de l'hybride sont transmis intégralement et indéfiniment aux descendants. Il est donc possible de produire par hybridation des plantes à caractères mixtes et à descendance indéfiniment fertile. (Ex. *Triticum speltaeformis* = *Triticum sativum* × *Aegilops ovata* (I. p. 106).

Un autre exemple d'hybride fertile qui pousse spontanément et qui a été étudié expérimentalement est le *Geum intermedium*, espèce hybride qui résulte du croisement *Geum rivale* × *Geum urbanum;* Gaertner l'a réalisé dans ses essais

et n'a obtenu de bons résultats que dans le sens *Geum rivale* ♂ × *Geum urbanum* ♀ (I p. 112). Les descendants de ces plantes sont très stables et jamais on n'a signalé de retour aux ascendants.

Le règne animal présente, lui aussi, de nombreux exemples d'hybrides à hérédité mixte. On connaît les croisements suivants:

Chien×Louve,
Bouc×Brebis,
Bison×Vache,
Lièvre×Lapine, etc.

De ces croisements il résulte parfois des lignées stables qui ont été désignées par des termes spéciaux. (Ex. Les léporides : lièvre×lapine). Mais dans le règne animal, comme chez les végétaux, les hybrides stériles sont de beaucoup les plus nombreux.

L'exemple le plus connu est celui du croisement cheval× âne. Les hybrides sont différents suivant le sens du croisement, mais stériles dans les deux cas. Du croisement âne× jument résulte le mulet; du croisement cheval×ânesse résulte le bardeau.

Nous verrons que les hybrides que nous nous sommes proposé d'étudier présentent, eux aussi, des différences suivant le sens du croisement.

Hybrides à hérédité en mosaïque. — L'hérédité en mosaïque a été signalée par Naudin. On range dans cette catégorie les descendants hybrides chez lesquels existe une juxtaposition de caractères qui se correspondent chez les parents : dans ces cas on constate, en effet, l'apparition par plages d'un caractère de l'une des deux espèces, à côté d'autres plages qui reproduisent fidèlement le caractère correspondant de la deuxième espèce parente. Naudin (14) a étudié spécialement le cas *Datura levis*×*Datura Stramonium*. On sait que chez la première, le fruit est lisse tandis qu'il est pourvu de piquants abondants chez la deuxième. Par hybridation, Naudin a obtenu des individus chez lesquels les

traits des deux parents apparaissent côte à côte sur les fruits; un tiers, une moitié et plus du fruit étaient munis de piquants alors que le reste en était dépourvu. Comme autre exemple citons celui du croisement *Linaria vulgaris* x *Linaria purpurea.* L'hybride présente des fleurs de taille intermédiaire, jaunes, bariolées de violet extérieurement et sur la lèvre supérieure. C'est donc bien à une mosaïque, c'est-à dire à la juxtaposition de fragments des deux espèces que nous avons affaire. Ce mode d'hérédité est rare dans la nature. On le rencontre plus facilement chez les plantes dont la propagation a été faite par greffe. (Ex. *Cytisus Adami*).

Hybrides à hérédité unilatérale. — Dans le cas de l'hérédité unilatérale l'hybride ne possède que les caractères de l'un des ascendants et, le plus souvent seulement ceux de la mère. L'action de l'un des parents se réduirait donc simplement à celle de provoquer le développement de l'ovule. L'hybridité ne se manifeste ici que par l'accroissement de la vigueur physique. C'est Millardet qui, le premier, étudia ces cas, et d'abord sur les fraisiers. Il obtint, en croisant deux espèces de fraisiers, des types qui présentèrent uniquement les caractères spécifiques de la mère, ou bien ceux du père. Le même phénomène a été constaté dans le règne animal. (Grenouilles, crapauds : Expériences de Heron-Royer (I p. 169).)

Quoiqu'il en soit, le mode d'hérédité le plus fréquent dans l'hybridation est l'hérédité mixte, fusion intime des deux essences. Cette fusion est parfaite au point d'atteindre la molécule chimique du contenu cellulaire et des produits d'élaboration du protoplasme. Armand Gautier (I p. 196) déterminant le poids moléculaire des colorants des vins arriva aux résultats suivants:

Oenoline du cépage Aramon : C^{46} H^{36} O^{20}
Oenoline du cépage Teinturier C^{44} H^{36} O^{20}
Oenoline du cépage Petit-Bouschet C^{45} H^{36} O^{20}

Or, Petit-Bouschet est l'hybride des deux premiers.

Hérédité alternante. — L'hérédité alternante est ce mode de transmission des caractères qui a lieu lorsque deux varié-

tés d'une même espèce se croisent. Les produits de ces croisements sont doués d'une fécondité parfaite et illimitée. C'est un moine tchèque, Gr. Mendel, qui en a déterminé les règles connues sous le nom de « lois de Mendel ». Rappelons brièvement ces lois:

1° Lorsque deux caractères correspondants sont mis en présence l'un est *dominant*, l'autre est *récessif*. Par exemple: des pois à graines jaunes croisés avec des pois à graines vertes, donnent naissance à un métis à graines jaunes; le jaune constitue le caractère dominant, tandis que le vert constitue le caractère récessif.

2° Le caractère récessif n'a pas disparu. On constate la disjonction des caractères à la première génération résultant du croisement des métis. Par exemple: Les métis ci-dessus donnent lieu à la première génération à des descendants dont les uns ont des cotylédons jaunes alors que les autres ont des cotylédons verts. Le caractère récessif ne disparaît donc qu'en apparence.

3° La disjonction des caractères s'effectue suivant une relation constante entre le nombre d'individus qui possèdent le caractère dominant, et le nombre de ceux qui possèdent le caractère récessif. Il y a toujours trois individus à caractère dominant pour un individu à caractère récessif.

Lorsqu'on croise les descendants de la deuxième génération, ils se comportent de la façon suivante: a) les individus à caractère récessif croisés entre eux gardent ce caractère dans la descendance; b) les individus à caractère dominant ont dans la descendance des individus à caractère dominant et d'autres à caractère récessif, et ceci dans le rapport 3/1: Il en est ainsi pour les deux tiers de ces individus à caractère dominant. Le dernier tiers donne naissance à des individus à caractère dominant.

4° Lorsqu'on croise des races qui diffèrent par plusieurs caractères on arrive à la quatrième loi, ou *loi du mélange des caractères*. Mendel a croisé des pois à graines rondes et jaunes avec des pois à graines ridées et vertes. Il en est résulté des métis à graines rondes et jaunes; ceux-ci croisés ont

donné naissance à des graines identiques au graines des ascendants purs, mais aussi à des individus à graines rondes et vertes, c'est-à-dire nouveaux et résultant du mélange des caractères ancestraux.

Nous n'insisterons pas davantage sur ces notions d'hérédité et nous arrivons au sujet du présent travail.

Les hybrides que nous nous sommes proposé d'étudier sont ceux qui résultent du croisement *Digitalis purpurea* ♀ × *Digitalis lutea* ♂ et du croisement *Digitalis lutea* ♀ × *Digitalis purpurea* ♂.

Nous donnerons ici les descriptions de ces hybrides par différents auteurs soient qu'ils aient été rencontrés par eux dans la nature, soit qu'ils résultent de croisements artificiels. Nous ferons, surtout, l'étude détaillée des plantes obtenues par nous-même par ce même moyen de la fécondation artificielle. Il est évident, en effet, que, strictement, on ne peut qualifier une plante « d'hybride » que si on assiste, en quelque sorte, à sa création, et à son développement, si on connaît, en somme, sans erreur possible, son origine. La fécondation artificielle seule, entourée de toutes les précautions d'usage, peut nous mettre dans de telles conditions.

CROISEMENTS EXPERIMENTAUX EFFECTUES

Quelques mots, encore, pour rappeler les noms des principaux auteurs qui ont effectué des expériences de fécondations artificielles croisées. Les raisons qui les ont poussés, vers ce genre d'expériences, ont été diverses. Beaucoup d'entre elles avaient pour but de prouver la sexualité des végétaux; d'autres, et les plus nombreuses, ont été faites pour des raisons d'ordre horticole et agricole; les plus récentes ont été instituées pour déceler les lois de l'hérédité. Quelques-unes, enfin, avaient pour but de vérifier si les nombreuses plantes signalées comme hybrides par les auteurs des flores, méritent bien ce qualificatif.

Le premier hybride créé dans un but scientifique l'a été par Linné (4, p. 30 et suivantes). C'est le *Tragopogon pra-*

tensis×*Tragopogon porrifolium*. Thomas Fairchild, un jardinier de Londres, a obtenu, en 1719, l'hybride *Dianthus Caryophyllus* ♀ ×*Dianthus barbatus* ♂. Puis ce fut J.-G. Koelreuter (1733 à 1806), qui, dans le but de prouver la sexualité des végétaux donna à ce genre d'expériences une importance plus grande et conféra à leurs résultats une valeur scientifique. Ses premiers essais portèrent sur *Nicotiana rustica* ♀ × *Nicotiana paniculata* ♂. L'hybride a fleuri en 1761. Ses études ont eu trait surtout aux genres *Aquilegia, Mathiola, Dianthus, Melandryum, Linum, Malva, Lavatera, Nicotiana, Datura, Digitalis.* Sageret vérifia ces expériences et en fit d'autres sur des espèces de la famille des Cucurbitacées. La famille des Amaryllidacées fut l'objet d'expériences de la part d'un Anglais, Herbert, expériences qui visaient l'horticulture. Wiegmann fut un de ceux qui en 1819 répondirent à cette question posée par l'académie de Berlin: « Existe-t-il une hybridation dans le règne végétal? ». En France on trouve à la même époque le botaniste Lecoq qui s'occupe d'hybrides. En 1849 parut le livre de Fr. v. Gaertner « Bastarderzeugung » où l'auteur signale un grand nombre de végétaux sur lesquels il a effectué des fécondations artificielles; son livre constitue un traité complet de l'hybridation. Deux auteurs français, Godron et Naudin, ont réalisé ensuite de très nombreuses hybridations; et c'est Godron qui prouva la pérennité par graines de l'*Aegilops speltaeformis*. Naudin opéra surtout sur des Solanées et sur des Cucurbitacées. Les Salicacées furent étudiées par Max Wichura. Darwin et Mendel effectuèrent surtout des croisements entre variétés. Citons ensuite, dans la période actuelle, Focke (4 p. 429), l'auteur à qui nous avons emprunté la plupart de ces données historiques, et qui dans son ouvrage « Die Pflanzenmischlinge » énumère un grand nombre de fécondations croisées réalisées par lui.

HYBRIDES ETUDIES

Le genre *Digitalis* est un de ceux qui se prêtent assez facilement aux croisements entre espèces, tant par la voie

naturelle que par des voies artificielles. Aussi, nombreuses sont les flores qui, après chaque description d'espèces, signalent un ou plusieurs hybrides. La plupart des espèces de ce genre présentent, en effet, un style facilement accessible aux grains de pollen, véhiculés par le vent ou emportés par les insectes, grâce à l'ouverture large et béante de la corolle. C'est pour la même raison et aussi à cause des dimensions relativement grandes des organes que les expériences de fécondations artitificielles sont relativement aisées.

En dehors des deux hybrides qui nous intéressent ici, les flores citent d'habitude, appartenant au même genre:

1° *D. purpurea*×*D. grandiflora.*

2° *D. grandiflora*×*D. lutea* (=*D. media* Roth, *D. intermedia* Pearson, *D. ambigua-lutea* Meyer, *D. grandiflora-D. lutea* Hallier).

3° *D. laevigata*×*D. grandiflora.*

Voici les descriptions que font des hybrides *Digitalis lutea* ♀ x *Digitalis purpurea* ♂ et *Digitalis purpurea* ♀ x *Digitalis lutea* ♂ un certain nombre d'auteurs:

A.G. Roth (15) dans « Catalecta Botanica » fait une description assez détaillée d'une plante à laquelle il donne le nom de *Digitalis purpurascens* Roth. Cette description fait suite à celles de quatre autres espèces: *D. purpurea, D. ambigua, D. media, D. lutea.* C'est une plante à tige simple, dressée, peu anguleuse, peu pubescente, un peu pourprée sur la partie supérieure. Les feuilles sont toutes lancéolées, rétrécies à la base, semiamplexicaules, dentées sur les bords, glabres dessus, velues dessous, non rigides au toucher. L'inflorescence est une grappe dont l'extrémité est pendante. Le calice est formé de pièces lancéolées, de taille inégale, glabres, acérées, à peine pubescentes sur les bords. La corolle est glabre, présente une ouverture large, elle est étroite et peu ventrue par ailleurs, sa longueur est de vingt-sept millimètres ou davantage; de teinte faiblement purpurescente en dehors, elle est jaunâtre en dedans et maculée de quelques points pourpres disposés à la gorge. La lèvre supérieure est large, obtuse, les deux latérales sont ovales et légèrement pointues. L'inférieure

est plus grande, très obtuse, arrondie, et munie intérieurement, de grands poils rouges. Les anthères sont chargées de points rouges. Cette plante a été rencontrée par l'auteur avec celle citée plus haut sur les montagnes pierreuses près de Cusel. Il la compare à *D. fucata* Ehrh, qui s'en distingue cependant par des feuilles glabres des deux côtés, par un calice velu à pièces ovales, embrassantes à la base et par une corolle immaculée. Il l'a déclare différente de *D. minor* L. malgré quelques ressemblances.

Picot de Lapeyrouse ([13]) dans son « Histoire abrégée des plantes des Pyrénées » cite *D. intermédia* Lapeyr. Il décrit cette plante brièvement. Le calice, dit-il, est formé de pièces lancéolées, aiguës; les feuilles sont velues sur les nervures et celles de la base sont pétiolées, celles de la tige sont sessiles, semiamplexicaules et entières, à extrémité pointue, irrégulièrement crénelées. Les fleurs sont d'un jaune veiné de pourpre sur la face ventrale et velues autour du lobe inférieur. L'auteur a rencontré cette espèce sur les pelouses ombragées des hauteurs, au Llaurenti, à Esquierry, au Port de Plan. Il est à remarquer qu'aucun des deux auteurs ne prononce le nom d'hybride.

de Candolle ([3]) dans la « Flore française », signale sous le n° 2664 *a*, une «Digitale rougeâtre: *D. purpurascens*». Sous cette dénomination l'auteur groupe les quatre sous-titres suivants :

D. purpurascens Roth (décrite plus haut).

D. hybrida Kolreuter (obtenue artificiellement et dont nous parlerons plus loin).

D. fucata Ehrh (dont parle Roth).

D. intermedia Lapeyr (décrite plus haut).

La description débute ainsi : « Cette plante me paraît être évidemment un hybride provenant des digitales à grandes ou petites fleurs fécondées par la digitale pourprée »; et il base cette assertion sur la réalisation artificielle de la plante par Koelreuter, sur sa rareté, ses caractères, son existence dans les pays où croisent les autres espèces. Il ne peut

donc affirmer si l'hybride est *D. grandiflora*×*D. purpurea*, ou *D. lutea*×*D. purpurea*. Port et feuillage ressemblent à ceux de *D. parviflora* (=*D. lutea* L.). Les feuilles sont cependant, un peu plus grandes et souvent légèrement pubescentes sur les nervures et sur les bords. Les lobes du calice sont oblongs ou ovales lancéolés. La corolle est diversement nuancée de jaunâtre et de rougeâtre, aspect qui la fait reconnaître au premier coup d'œil. Elle varie encore par sa forme tantôt cylindracée, tantôt plus ou moins ventrue, toujours un peu barbue au bord de la lèvre inférieure.

A. St Hilaire (9) signale qu'il a trouvé en Auvergne une plante semblable à *D. fucata* Ehrh.

Grenier et Godron (7) au volume II. de leur flore, mentionnent *Digitalis purpurascens* Roth. Voici comment les auteurs la décrivent : « Fleurs étalées horizontalement, disposées en grappe serrée, spiciforme, unilatérale, à pédoncules non épaissis au sommet, pubescents, glanduleux tout comme le calice: ce dernier présente des divisions lancéolées, aiguës, dressées. La corolle est grande: 30 millimètres sur 10 millimètres, tubuleuse, campanulée, longuement atténuée à la base, jaune-rougeâtre ou faiblement purpurine, ciliée et subpubescente à son orifice qui est immaculé ou maculé de pourpre et à lobes arrondis. La capsule est ovoïde, velue, glanduleuse, stérile. Les feuilles sont oblongues, lancéolées, fermes, glabres sur les deux faces et pubescentes sur les nervures de la face inférieure, non ridées, finement dentées en scie; les inférieures sont atténuées en long pétiole, les supérieures sont sessiles, la tige est arrondie, dressée, simple; la racine est fibreuse. La plante pousse en terrain siliceux ». Grenier et Godron font suivre l'article de l'observation suivante: « Les divergences que l'on rencontre dans les descriptions des auteurs qui ont signalé cette plante tiennent, certainement, à ce qu'il y a ici réunies deux formes qui doivent être distinguées. L'une à grandes fleurs, très purpurines et plus ou moins pubescentes est celle qui doit être purpuréolutea; l'autre, à fleurs plus petites, presque glabre dans toutes ses parties est luteo-purpurea; nous pensons que les botanistes qui occupent les régions où croissent ces hybrides arri-

veront facilement à en tracer les caractères distinctifs ». Pour la première fois nous trouvons une allusion à deux formes possibles, suivant le sens du croisement.

Kirschleger, dans la « flore d'Alsace » (10), cite parmi les hybrides: *D. purpurascens* Roth. Le feuillage est celui de *D. lutea.* L'axe d'inflorescence est pourvu de pédoncules pubescents, le calice est formé de segments lancéolés, trinerviés. La corolle est longue de 30 à 35 millimètres; elle a la forme de celle de *D. lutea,* mais ses dimensions sont une ou deux fois plus grandes et sa teinte est purpurescente. Elle est glabre extérieurement. La lèvre corroline inférieure présente un lobe moyen prolongé et obtus. Le stigmate est formé par deux lobes connivents.

La flore de Rouy (16) décrit, elle aussi, *Digitalis purpurascens* Roth: « Hybride des *D. purpurea* L. et *D. Lutea* L., pour ainsi dire partout, où les deux plantes croissent ensemble. Intermédiaire entre les deux parents. Se présente sous deux aspects différents, selon que l'hybride tient plus de l'un ou de l'autre.

a. *purpurascens* Rouy.

Tige velue, forte, épaisse, très feuillée; feuilles lancéolées, pubescentes, les inférieures longuement atténuées en pétiole; corolle grande, presque purpurine, plus ou moins ventrue, fortement pubescente. Port de *D. purpurea.*

b. *lutescens* Rouy.

Tige moins velue, grêle, peu feuillée; feuilles lancéolées, presque glabres, les inférieures non ou brièvement pétiolées; corolle plus petite que chez « a », tubuleuse, rougeâtre ou d'un jaune rougeâtre, ordinairement non maculée, presque glabre. Port de *D. lutea.*

Terrains siliceux. »

Rouy admet donc nettement deux formes et indique des caractères distinctifs non encore signalés jusqu'ici, en particulier en ce qui concerne le port; pour l'une il admet le port de *D. purpurea,* pour l'autre le port de *D. lutea.* Nous verrons que nous ne sommes pas en mesure de confirmer cette affir-

mation, du moins en ce qui concerne nos plantes obtenues par fécondation artificielle.

La flore de Coste ne signale pas les hybrides en question.

Ces dernières années, MM. L. Braemer, J. Welté et P. Lavialle (2) ont rencontré un hybride dans le Haut-Rhin dont voici la description: « La taille est de 50 à 80 centimètres. Le port est celui de *D. lutea*. La tige porte des poils très inégalement répartis. Elle est nettement pubescente au niveau des fleurs; elle porte des poils assez rares immédiatement au-dessous de l'inflorescence, et se présente comme entièrement glabre dans les autres régions.

Les feuilles rappellent exactement, par les détails de leur forme et leurs dimensions, celles de *D. lutea* type. Elles sont entièrement glabres, même au niveau des nervures sur la face inférieure.

L'inflorescence est lâche. Les fleurs y sont très espacées, contrairement à ce qui a lieu chez *D. lutea* type.

La fleur possède un calice à sépales entièrement glabres sur les deux faces, mais ciliés sur les bords. La corolle, tubuleuse, allongée, non ventrue ou très peu ventrue, a des dimensions plus grandes que celles de *D. lutea*, mais plus petites que celles de *D. purpurea*. Ces dimensions sont égales à 1 5 ou 2 fois celles de la corolle de *D. lutea:* moyenne 25 millimètres de long sur 8 millimètres de large. La couleur de la corolle est d'un pourpre clair; parfois d'un jaune plus ou moins net au niveau de la gorge et purpurescente au voisinage de l'orifice. La face interne du lobe inférieur de la corolle épanouie est complètement dépourvue de taches purpurines.

On remarquera dans cette description: 1° La répartition particulière des poils sur la tige; 2° l'absence de poils sur le calice; 3° l'absence complète de poils sur les feuilles, même au niveau des nervures sur la face inférieure; 4° la forme tubuleuse, allongée, de la corolle; 5° l'absence complète de taches pourpres sur le lobe inférieur de la corolle; 6° la dimension de la corolle qui ne dépasse pas 25 mm. de longueur.

Ces caractères correspondent à peu près exactement, à la description que donne Rouy, pour l'une des deux formes qu'il a créées: *D. purpuracens-lutescens.*

Si le sens du croisement présente, ici, l'importance qu'il a ailleurs, et peut expliquer l'existence des deux formes de Rouy, les faits que nous venons d'exposer permettent peut-être d'admettre que la forme *D. purpurascens-lutescens* de Rouy résulte de la fécondation de *D. lutea* par *D. purpurea.* La deuxième forme : *D. purpurascens-purpurascens,* que nous n'avons pas eu l'occasion d'observer, résulterait de la fécondation de *D. purpurea* par *D. lutea.* Il y aurait ici prédominance des caractères maternels dans l'hybride.

Les causes d'erreur attribuables au phénomène de disjonction semblent bien devoir être écartées, car Roeper signale la stérilité du fruit de *D. purpurascens.* »

En réalité, comme l'affirme Kirschleger (11, p. 149) : « Les hybrides de digitales sont toujours rares et isolées », car il faut que les deux espèces parentes soient voisines l'une de l'autre et comme l'hybride est stérile, sa propagation est très restreinte. Pour la première raison, on rencontre encore assez souvent l'un ou l'autre de ces hybrides dans les jardins botaniques. C'est ainsi qu'au jardin botanique de la Faculté des Sciences de Strasbourg, nous avons remarqué en 1926 deux pieds qui répondaient aux descriptions citées plus haut. Ils étaient situés sur l'emplacement réservé à *D. lutea,* voisins de *D. purpurea* et *D. ferruginea.* Le port était celui de *D. lutea* pur; il y avait six à huit lampes florales pour un même système radiculaire; la hauteur des plantes était de 0 m. 80 à 1 m. 10. La tige n'avait de remarquable que la répartition des poils à sa surface. Dans un cas, le nombre des poils était de plus en plus élevé à mesure qu'on se rapprochait de la base de la tige; dans un autre cas, l'inverse était vrai. Les poils étaient de deux sortes; sécréteurs et tecteurs. Les feuilles par leur aspect général, étaient semblables à celles de *D. lutea;* cependant, elles étaient plus grandes et pourvues de poils, alors que les feuilles des pieds de *D. lutea* voisins, étaient glabres. L'inflorescence était lâche et se différenciait

donc nettement de celle de *D. lutea*. La corolle mesurait 25 mm. à 27 mm. sur 5 mm. à 8 mm. La coloration était jaune, rosée à la partie supérieure; intérieurement, sur la face ventrale, étaient disposées une dizaine de taches pourpres. Les anthères étaient parsemées également de petites taches pourpres. Elles ne renfermaient que des traces de pollen qui, examiné au microscope, présentaient tous les caractères d'un pollen avorté. Les fruits ne renfermaient qu'une poussière brune d'ovules non fécondés.

Les jardins botaniques de Toulouse, Clermont-Ferrand et Dijon semblent avoir compté également parmi leurs nombreux échantillons, l'hybride en question. Malheureusement, nous n'avons rencontré dans les trois jardins que l'étiquette « *D. purpurascens* ».

Un certain nombre d'auteurs ont réalisé le croisement *D. purpurea*×*D. lutea* artificiellement. Par ordre chronologique nous trouvons tout d'abord Koelreuter. Ses observations (12) sur les hybrides de digitales ont été publiées en 1777. Sa description est accompagnée de quelques gravures. Il dit avoir réalisé avec succès, à deux reprises, le croisement *Digitalis lutea* ♀ ×*Digitalis purpurea* ♂ : la première fois en 1768 sur trois fleurs; la deuxième fois en 1772 sur treize fleurs. Par contre, *jamais le croisement inverse n'a réussi à cet auteur*. Il fait remarquer tout de suite que les fleurs n'ont fait leur apparition qu'au début du mois de juin de la deuxième année. La plante créée par l'auteur est décrite de façon très détaillée. C'est une plante vivace, car depuis 1769 elle fleurit tous les ans. La tige atteint une hauteur plus grande que celle de la mère ou que celle du père. Quelquefois et principalement chez les plantes âgées, on rencontre plusieurs hampes florales par racine. Les feuilles sont assez larges, lancéolées, assez profondément dentées, plus velues que celles de *D. lutea* et rugueuses. Celles du bas sont pourvues d'un faux pétiole; elles sont pourprées sur les nervures. Les bractées sont de taille intermédiaire entre celles des parents. Les fleurs sont toutes dirigées vers un seul côté. Leur nombre est intermédiaire entre ceux des inflorescences

paternelles et maternelles. En ce qui concerne les pédoncules, leur dimension est comprise entre celles présentées par les parents. Même particularité quant aux fleurs, tant en ce qui concerne la grandeur qu'en ce qui concerne la forme. Après la chute de la corolle, le calice reste entr'ouvert, tandis que celui de la mère se ferme et que celui du père est ouvert. La corolle, d'un beau rose, est munie à son intérieur de plusieurs points pourpres, entourés d'une zone blanche. Le lobe supérieur est large, obtus et entier; les latéraux et l'inférieur sont ovales; les étamines parallèles entre elles, ne dépassent pas l'ouverture de la corolle et les anthères sont tachetées de quelques points pourpres. Peu de pollen: Ses grains ne valent rien pour la plupart; ils sont de forme irrégulière et de grandeur variable. Le pistil, aussi, est de taille intermédiaire. Le fruit est une capsule ovale, affaissée de place en place, étant pour ainsi dire dépourvue de graines. En effet, le contenu est presqu'en totalité mauvais. Les ovules semblent pour la plupart n'avoir pas été fécondés. L'auteur termine en signalant qu'il a observé quelques cas où les fleurs étaient, à l'extérieur, d'un rouge plus clair et, à l'intérieur, d'un jaune plus faible ; d'autres, où celles-ci étaient blanches, un peu plus grandes et ressemblaient par là d'avantage à *D. purpurea* modifiée par la culture. Il considère ces cas comme des variétés de son espèce hybride. Pour terminer, Koelreuter nous communique les expériences effectuées sans succès. Parmi elles figure le croisement *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ qui est resté sans résultat; de même que la fécondation de l'hybride étudié plus haut par l'un ou par l'autre de ses parents.

Henschel (8) semble avoir obtenu les deux hybrides, car à la page 32 de son travail il dit «... *D. lutea* pollinisée par *D. purpurea* donna naissance à une plante entièrement semblable à *D. lutea* par la racine, la tige, les feuilles et l'inflorescence. Les fleurs, semblables par l'aspect général à celles de *D. lutea,* présentèrent quelques aberrations rappelant *D. purpurea. D. purpurea* fécondée par *D. lutea* donna naissance à une plante munie de fleurs en tous points identiques

à celles de *D. purpurea,* mais pourvue de feuilles profondément modifiées ». Nous verrons que nos propres expériences ne nous permettent pas de partager cette dernière opinion sur l'aspect des fleurs de *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂. A la page 34, l'auteur affirme la fertilité de l'hybride *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂, fécondé soit par son propre pollen, soit par le pollen de l'un quelconque des parents. Henschel affirme, aussi, que l'hybride inverse était stérile, si ce n'est une seule fois, où il a constaté qu'un pied de cet hybride fécondé par du pollen maternel a été fertile. Nous verrons que cet auteur est à peu près le seul à affirmer la fertilité de ces hybrides.

Les auteurs dont il vient d'être question ont effectué ces expériences dans le but de vérifier la sexualité des plantes. Il en est de même pour Gaertner (5) qui, en 1830, a fécondé sans succès douze fleurs de *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂. En 1832, par contre, douze fleurs, sur vingt-cinq, ont été fécondées avec succès; en 1837, une seule sur onze. Le croisement inverse (que Koelreuter n'a pas réussi) a été obtenu par Gaertner, à la condition, cependant, que le pistil ait été humecté de nectar. Sur trente sept fleurs fécondées entre 1840 et 1848, onze l'ont été avec succès. Gaertner déclare les hybrides très peu différents suivant le sens du croisement. *D. purpureo-lutea* ne se distinguait de *D. luteo-purpurea* que par le nombre des taches de la corolle et par la dimension de ces taches. Il signale, aussi, un type exceptionnel dont la corolle était de couleur jaune et immaculée. Enfin, à la page 332, Gaertner cite l'affirmation de Henschel en ce qui concerne la fertilité des hybrides. Pour lui, jamais il n'a pu constater que les hybrides étaient fertiles et ceci, ni avec leur propre pollen, ni avec celui de l'un des parents. Cet auteur, comme Henschel, ne donne pas une description détaillée des plantes qui nous intéressent.

Godron (6) parmi de très nombreux croisements a, lui aussi, réalisé l'hybride *Digitalis purpurea* × *Digitalis lutea.* Traitant des hybrides végétaux au point de vue de la fécondité, de la perpétuité ou de la non perpétuité de leurs carac-

tères, l'auteur parle de *Digitalis purpurascens* comme d'une plante vivace et stérile. Les expériences avaient été réalisées au jardin des plantes de Nancy.

Focke (4 p. 315) affirme avoir obtenu les hybrides en question. Il en donne la description détaillée que voici :

« *D. purpurea*×*D. lutea.* La fécondation de *D. lutea* par le pollen de *D. purpurea* a été réalisée tout d'abord, avec succès, par Koelreuter; elle a été répétée par Gaertner, Godron et par moi-même. Il n'a pas été donné à Koelreuter de féconder avec succès *D. purpurea* par du pollen de *D. lutea.* Gaertner seulement réussit. Cependant, la plupart de ses essais échouèrent. Godron et moi-même n'avons pas éprouvé de difficultés particulières pour l'obtention de l'hybride *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂. La plupart des exemplaires *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂ et ceux *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ se ressemblent quant à la teinte de la corolle, à part quelques aberrations. Il existe, cependant, quelques formes nettement différentes.

Forme normale de l'hybride artificielle. Les jeunes plants, déjà, se distinguent facilement par leur développement plus intense et par la plus grande dimension des feuilles des jeunes plants de *D. lutea.* Avec *D. purpurea* elles ne présentent aucune similitude. Les feuilles sont plus dentées que celles de *D. lutea.* A la deuxième année, les hybrides dépassent, en général leurs parents, et par la taille, et par la richesse en fleurs. Elles ressemblent, à tout point de vue, d'ailleurs, davantage à *D. lutea* qu'à *D. purpurea.* Les feuilles, tout comme chez la jeune plante, ne diffèrent que peu de celles de *D. lutea* (dentelure plus profonde, plus velue, teinte un peu plus foncée). L'inflorescence est très longue; à sa base se développent plus tard de nombreuses petites branches munies de fleurs; les fleurs ressemblent à celles de *D. lutea.* Intermédiaires par la taille, leur couleur est variable: tantôt elles sont très peu colorées et simplement un peu rosées, tantôt elles sont colorées plus ou moins en pourpre. J'ai constaté au cours de mes expériences que *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ avait toujours un coloris plus beau que *D. lutea* ♀ × *D. pur-*

purea ♂ dont le coloris était très variable. Le nombre et les dimensions des taches étaient très variables aussi. Parfois les fleurs tardives sont colorées davantage que celles de l'été. Sur sa face ventrale la corolle mesure environ 32 mm., sa face dorsale mesure 28 mm. Le diamètre vertical (dans le plan de symétrie) est de 8 à 9 mm.; le diamètre horizontal, de 9 à 10 mm. Quelquefois les hybrides fleurissent déjà au cours de la première année qui suit leur création: chose que j'ai pu constater une fois chez *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂. En outre, ces plantes sont souvent vivaces. KOELREUTER a vu un exemplaire fleurir durant sept années consécutives. Les anthères sont très souvent vides et, parfois, ne s'ouvrent pas: particulièrement au cours des années à été très chaud. Elles renferment un peu de pollen qui, à côté d'un grand nombre de grains difformes, comporte quelques rares grains normalement constitués. Fécondés par du pollen des ascendants, les ovaires se développent un peu; mais jusqu'ici tous les observateurs ont déclaré que les ovaires sont vides de graines. Les fleurs sont visitées assidûment par les abeilles. Il n'est pas rare d'observer des *anomalies* sur certaines fleurs; plusieurs fois j'ai vu des déformations en doigt de gant sur la corolle. Quelquefois, une ou deux étamines sont soudées à la corolle de telle sorte que les anthères sont fixées dans les angles des lèvres latérales et de l'inférieure. Souvent une ou deux étamines manquent. Parfois, le connectif d'une anthère est élargi en forme de feuille, parfois, aussi, les stigmates sont tripartites ».

L'auteur signale ensuite quelques formes aberrantes et exceptionnelles de l'hybride : celles de KOELREUTER et de GAERTNER puis la seule qu'il ait lui-même observée : une plante à fleurs sans étamines et munies de très nombreux points pourpres à leur intérieur.

Les hybrides ont été réalisées par M. BLARINGHEM (I p. 173). M. BLARINGHEM nous apprend qu'il possède à Meudon (S.-et-O.) de belles plates-bandes des deux croisements, depuis 1909; toujours stériles depuis cette date, même quand on prend soin de les féconder par un pollen bien constitué, tel que

celui des parents. M. Blaringhem signale la grande durée de la période de floraison.

Nous avons donc passé en revue les travaux des principaux auteurs qui ont étudié les hybrides en question, et nous en arrivons à nos propres expériences.

Chapitre deuxième.

RECHERCHES PERSONNELLES.

POLLINISATION ARTIFICIELLE

Le cinq juin 1927, trois pieds de *Digitalis lutea* L. (I), chacun pourvu de plusieurs hampes florales, ont été transplantés du jardin botanique de la Faculté des Sciences de Strasbourg dans le terrain d'expérience: terrain de composition à peu près identique. Cette opération a pleinement réussi et les plantes ont continué, après quelques jours, à évoluer normalement. Un quatrième pied *D. lutea*, récolté à Klingenthal, a été transplanté dans le même terrain.

Dans le même terrain, mais nettement séparés, ont été plantés, sept pieds bien constitués de *Digitalis purpurea* L de 2e année, récoltés à Klingenthal en terrain granitique vosgien où ils vivaient avec de nombreux individus de la même espèce. Les racines ont été entourées de terre d'origine afin que le passage en nouveau terrain puisse s'opérer plus facilement. Toutes les plantes, sauf une, ont continué à prospérer. Nous disposions donc, comme matériel d'étude, de plantes cultivées d'une part (*D. lutea*) et de plantes ayant poussé librement (*D. purpurea*). Les opérations de castration

1) Il existe, pour *D. lutea*, une variété glabre et une variété velue. Nos essais n'ont porté que sur la variété glabre. Nous n'avons pas eu l'occasion de rencontrer la variété velue.

et de fécondation artificielle ont commencé dès le 12 juin 1927 et se sont poursuivies jusqu'au début de juillet, époque à laquelle la floraison de nos plantes s'est terminée.

Le mode opératoire suivi a été très variable dans l'ensemble: ce qui nous a permis de constater quel était le plus propice. Pour éviter l'arrivée de pollen étranger, on a recouvert les fleurs traitées de coiffes en cellophane: simples petits sacs de la dimension d'une corolle épanouie et munis d'un fil permettant de les fixer au pédoncule. Afin de reconnaître plus facilement les fleurs en expérience, et aussi afin de fixer facilement la date de la première fécondation nous avons adapté des fils de couleurs différentes pour chaque série d'opérations. Les castrations ont été effectuées, toujours, sur des fleurs à corolle close et à anthères fermées. Les étamines ont été sectionnées à l'aide de ciseaux courbes au niveau de l'insertion du filet sur la corolle. Le pollen destiné à la pollinisation artificielle était toujours frais, prélevé au moment même de la fécondation sur les anthères bien mûres.

Voici les opérations effectuées sur chaque pied:

D. Purpurea.

D. purpurea n° 1. Deux fleurs ont été fécondées le 12 juin. Du pollen de *D. lutea,* émulsionné dans une solution de sucre de canne a été porté à l'aide d'un pinceau très fin, sur le stigmate. L'une des deux fleurs a péri très peu de temps après. L'autre a pris un début de développement et a été fécondée une deuxième fois le 19 juin. Les dimensions de l'ovaire restent stationnaires mais l'organe est toujours vivant. A la récolte on constate que les ovules ont avorté.

Trois autres fleurs ont été pollinisées pour la première fois le 19 juin. La castration a précédé la pollinisation de quelques jours au cours desquels le développement des fleurs s'est accentué. Le pollen a été porté sur les stigmates directement, non émulsionné dans un liquide. Une deuxième fécondation a eu lieu le 22, une troisième le 26. Le 3 juillet on constate une augmentation très notable des dimensions de deux ovaires.

A la récolte (2 août) on constate que l'un des ovaires renferme une quantité normale de graines, tandis que l'autre n'en contient qu'une vingtaine.

Ce même pied, largement pourvu de fleurs, a été utilisé pour d'autres fécondations. Une fleur a été pollinisée le 22 juin une première fois, puis le 26, puis le 27. Sur cette fleur, on a pu récolter une dizaine de graines normales. Une dernière fleur a été pollinisée le 26 juin, puis le 27. Dès le 3 juillet, on constate que l'opération a réussi et le 3 août nous avons pu récolter un grand nombre de graines normales.

Sur sept fleurs fécondées, deux ont donc donné des résultats satisfaisants. Total des pollinisations: seize.

D. purpurea n° 2. Les expériences ont été peu fructueuses; trois fleurs ont été pollinisées dont deux à trois reprises (19, 22, 26 juin), et une à deux reprises (26 et 28 juin). Les deux premières seules ont présenté à la récolte quelques graines. Total des fleurs traitées: trois. Total des pollinisations: huit.

D. purpurea n° 3. Deux fleurs ont été pollinisées à trois reprises (19, 22, 26 juin). Aucune graine n'a pu être récoltée.

D. purpurea n° 4. Les corolles de deux fleurs castrées ont été privées de leur moitié supérieure. De cette façon, le stigmate a pu être atteint plus facilement. Chacune des fleurs a été pollinisée trois fois (19, 22 et 26 juin). Dans un cas on a récolté une vingtaine de graines bien constituées, dans l'autre un nombre de graines considérable.

D. purpurea n° 5. Le 19 juin, trois fleurs sont traitées de la façon suivante: Le pollen fixé sur l'extrémité d'une plume métallique est porté directement entre les deux lobes du stigmate écartés à l'aide de la plume. La même opération a été répétée les 22 et 26. A maturité les trois ovaires renferment de très nombreuses graines. Enfin, le 26, une dernière fleur a été pourvue de pollen une première fois, et cette opération a été répétée les cinq jours suivants. Le stigmate a été simplement badigeonné de pollen. L'ovaire à maturité était rempli de graines très bien constituées.

Quatre fleurs ont été traitées, quatorze pollinisations ont été effectuées, le succès a été complet.

D. purpurea n° 6. Le mode opératoire a été le même que pour la plante n° 5: fixation du pollen entre les deux lobes du stigmate. Deux fleurs ont été pollinisées deux fois chacune, à sept jours d'intervalle. L'un des deux fruits renfermait des graines en assez grande quantité, l'autre en était rempli.

Conclusion. — De l'ensemble de ces résultats il ressort qu'il faut polliniser plusieurs fois et à peu d'intervalle, qu'il faut porter le pollen pulvérulent directement entre les deux lobes du stigmate pour avoir le maximum de chances de succès.

Nous avons traité: 20 fleurs de *Digitalis purpurea,*

53 pollinisations ont été effectuées,

14 ovaires contenaient des graines nombreuses et normalement constituées.

Le pourcentage des opérations réussies est donc de 60.

DIGITALIS LUTEA.

On a eu recours aux mêmes procédés de pollinisation que pour *D. purpurea.*

D. lutea n° 1. Un ovaire fécondé à trois reprises, chaque fois à 8 jours d'intervalle n'a pas donné de graines. Une fleur pollinisée le 19 juin est restée stérile.

D. lutea n° 2. Deux pollinisations ont eu lieu le 12 juin. Dès le 22, on constate qu'un ovaire s'est développé un peu. Mais, ici encore, pas de graines; il s'agissait simplement d'une légère parthénocarpie. Le 19 juin, six fleurs ont été pollinisées une première fois; une d'entre elles a péri au bout de quelques jours. Sur les cinq autres, pollinisées une deuxième fois le 22 juin, une seule a mérité d'être fécondée à nouveau le 26. Nous avons pu récolter de ce fruit une dizaine de graines normales. Deux autres pollinisations ont eu lieu le 26; répétées le 28 et ainsi pendant cinq jours consécutifs. Nous avons pu récolter 25 à 30 graines par ovaire.

D. lutea n° 3. Trois premières pollinisations du 12 juin n'ont été suivies d'aucun résultat. Puis, le 19 juin, quinze nouvelles fleurs ont subi la même opération. Dix parmi elles ont été fécondées à nouveau le 22 juin; les cinq autres avaient péri. Les résultats ont été nuls. Il en a été de même pour une fleur du même pied, fécondée tous les jours durant six jours; on n'a pu observer qu'une parthénocarpie très nette, mais pas de graines.

D. lutea n° 4. Les expériences tentées sur ce pied, dont l'origine a été indiquée plus haut, n'ont pas donné de résultats intéressants. Quatre fleurs ont été traitées à trois reprises différentes. Nous n'avons pu récolter qu'une dizaine de graines déformées.

Nous avons donc traité 35 fleurs de *D. lutea.*

Le total des pollinisations est de 80.

Le pourcentage de succès est de 9 puisque seulement trois ovaires ont donné des graines utilisables pour la germination.

Il y a donc une réelle disproportion entre les résultats auxquels ont donné lieu les deux croisements. Nous pouvons donc en conclure qu'il est beaucoup plus aisé d'obtenir le croisement *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ que d'obtenir le croisement inverse. C'est un point sur lequel nous sommes en désaccord avec quelques-uns des auteurs cités (Koelreuter, Gaertner).

Le total des fleurs traitées est de 55 pour les deux espèces.

Le total des pollinisations effectuées est de 133.

GERMINATION DES GRAINES OBTENUES

Les graines provenant d'un même fruit ont été conservées, bien au sec, dans un sachet spécial. Les semis ont eu lieu à plusieurs reprises et à des époques différentes. Simplement déposées à la surface des pots, les graines ont été recouvertes d'une couche très mince de terre.

Premier semis. 23 octobre 1927.

Nous avons semé deux cent cinquante graines de *D. Purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ et trente graines de *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂. (Nous étions limité par le peu de graines récoltées), ainsi qu'un certain nombre de graines de chacun des deux parents. Les premières plantules sont sorties de terre le 12 mars 1928. Le 18 mars, 3,3 % des graines de *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂ avaient donné naissance à des plantules. Le pourcentage pour *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂, le même jour, était de 8,2. Le 22 avril les résultats sont les suivants:

16 % *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂.

7,2 % *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂.

13 % *D. purpurea.*

10 % *D. lutea.*

Il est à remarquer que la germination a eu lieu entièrement à l'air libre.

Deuxième semis. 25 décembre 1927.

Semis A. Les pots ont été conservés dans une pièce jusqu'au 4 mars à une température de douze à quatorze degrés. Les résultats ont été mauvais: Trente graines de *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂ n'ont donné que deux plantules. Trois cent cinquante graines de *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ ont donné en tout huit plantules. Quant aux graines des parents, aucune d'entre elles n'a germé.

Semis B. Les pots ont été placés dehors, dès le semis. Cinq graines de *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂ et dix graines de *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ ont été semées. Nous avons constaté les premières germinations le 12 mars. Le 18 avril: Quatre plantules *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂ étaient sorties; trois jeunes plants *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ existaient le même jour. Sur cinq graines *D. lutea* une seule a donné naissance à une plante; sur cinq graines *D. pupurea,* deux ont germé.

La terre qui a servi à toutes les germinations a été additionnée de 1/4 de terreau.

Les résultats permettent d'affirmer que les graines hybrides résistent au froid aussi bien que les graines pures.

Troisième semis. 8 janvier 1928.

Dans cette expérience, nous avons placé les pots dans une serre à température constante (18°); dès le 29 janvier, les premières plantules sont sorties de terre:

35 % des graines *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ ont germé.

70 % des graines *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂ ont germé.

60 % des graines des parents ont germé.

Ces jeunes plants ont été repiqués isolément pour permettre un meilleur développement.

Quatrième semis. 12 février 1928.

Là encore nous avons placé les pots en serre (18°). La terre était composée de deux parties de terreau et d'une partie de sable.

Voici le rendement:

D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂ : 80 %.

D. purpurea ♀ × *D. lutea* ♂ : 35 %.

Parents : ..... 65 %.

La première germination a été observée quinze jours après le semis.

Cinquième semis. 25 février 1928.

Les pots ont été placés dans une cuve à germination *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂ a donné un rendement de 60 %. *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ a donné un rendement de 10 %.

Sixième semis.

Ce semis a été effectué en pleine terre directement, le 14 avril; nous n'avons observé aucune germination ni pour les parents, ni pour les hybrides.

Conclusion: La faculté germinative des graines hybrides a été bonne dans son ensemble et comparable à celle des graines des parents.

Enfin, au cours de la première année aucune des plantules transplantées en pleine terre n'a donné de hampe florale.

Chapitre troisième.

ETUDE COMPAREE DES PRINCIPAUX ORGANES DES PARENTS ET DES HYBRIDES

L'ordre suivi pour cette étude sera le suivant:

1° Les graines hybrides et celles des parents,
2° Le port,
3° La racine,
4° La tige,
5° La feuille,
6° La bractée,
7° L'inflorescence,
8° Le calice,
9° La corolle,
10° L'androcée,
11° Le pollen,
12° Le gynecée,
13° Le fruit.

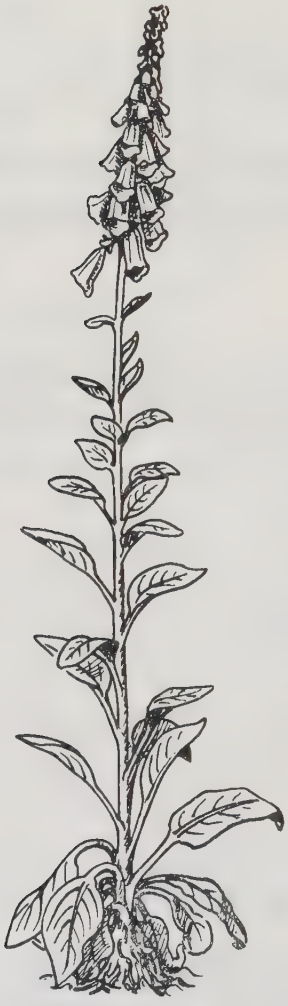
LES GRAINES

Dans tous les cas, les graines présentent un albumen abondant et un embryon axile. Les téguments sont pourvus d'épaississements qui confèrent aux graines un aspect particulier.

Voici les dimensions: *D. purpurea:* 0,8 mm. sur 0,5 mm. *D. lutea*: 1,1 mm. sur 0,8 mm.

Il existe donc une grande différence, au point de vue des dimensions entre les deux parents.

Quant aux hybrides, les graines qui ont donné naissance



Dig. purpurea L.
réd. à 1/10 (d'après « Nos plantes médicales de France »).

à *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ ont les dimensions de *D. purpurea.* Celles qui ont donné naissance à *D. lutea* ♀ × *D. pur-*

purea ♂ ont les dimensions et la forme de *D. lutea*. Il est impossible de distinguer les graines hybrides de celles de leur mère respective.

LE PORT

La *Digitale pourprée* (Fig. 1) est une herbe bisannuelle, velue, formant au ras du sol, au cours de la première année, une rosette de feuilles d'où émerge, l'année suivante, une tige feuillée, terminée par une grappe de fleurs. La taille varie entre 0 m. 50 et 1 m. 50. La hampe est toujours simple.

La *Digitale jaune* (Fig. 2) est une herbe vivace de 0 m. 50 à 1 m. de haut; comme pour la précédente les fleurs n'apparaissent qu'au cours de la deuxième année. *Souvent la tige est ramifiée*, et, fréquemment, on peut constater l'existence de plusieurs hampes florales pour une même souche.

FIG. 2. — *Dig. lutea L.* red. à ½ (d'après E. HALLIER).

Digitale pourprée ♀ × *Digitale jaune* ♂. — Le port (Fig. 3) est semblable à celui de *D. lutea*. *Les tiges offrent des ramifications*. Nous avons rencontré des souches à deux ou trois hampes florales. Dans ce cas, la taille de l'ensemble de la plante était moins élevée. Nous avons observé des plantes munies d'une seule hampe florale dont la hauteur était de 1 m. 30, tandis que celle des plantes à plusieurs hampes florales n'était que de 0 m. 60. Les rameaux sont frêles et pendants.

Digitale jaune ♀ × *Digitale pourprée* ♂. Si l'on met à part les dimensions plus petites des corolles, fait sur lequel nous reviendrons, le port de cette plante (Fig. 3) ne présente

FIG. 3. — A, *Dig. purpurea L.* ♀ × *Dig. lutea L.* ♂. — B, *Dig. lutea L.* ♀ × *Dig. purpurea L.* ♂. — ($^1/_{10}$).

aucune différence appréciable avec celui de la précédente. La taille maxima observée était de 1 m. 30; quelques pieds munis de plusieurs tiges n'atteignaient que 0 m. 50 à 0 m. 60.

Signalons que, parmi les hybrides, nous avons rencontré des pieds des deux variétés qui, même à la deuxième année, n'avaient produit aucune tige; dans ce cas ce défaut était compensé par un développement plus luxuriant des feuilles de la rosette.

Conclusion: Intermédiaires, quant à la taille, entre les parents, les hybrides se rapprochent beaucoup par le facies de D. lutea et sont remarquables par la production fréquente de plusieurs hampes florales.

LA RACINE

Morphologie. Les racines des quatre plantes se ressemblent en tous points. Dans tous les cas, nous avons affaire à des racines fasciculées. La racine principale est nettement apparente. La partie la plus large se trouve au collet et présente, dans tous les cas, de nombreux bourgeons foliaires. Tout au plus peut-on signaler une vigueur physique plus grande des racines hybrides, par rapport à celles des parents.

Anatomie.

D. purpurea. Etudions tour à tour l'anatomie de la racine de première année et celle de la racine de deuxième année.

1re Année. De l'extérieur vers l'intérieur on trouve: Une assise pilifère à cellules allongées dans le sens radial; trois à quatre assises de parenchyme cortical à grandes cellules. Endoderme et péricycle peu nets. Le liber est continu. Bois et rayons médullaires du bois sont entièrement lignifiés. On peut distinguer quatre faisceaux primaires.

2e Année. Formations secondaires. On trouve de l'extérieur vers l'intérieur: quelques assises de suber, l'assise génératrice externe, du phelloderme. Viennent ensuite le parenchyme cortical de 1re année, l'endoderme et le péricycle. Le liber est disposé en files radiales de cellules; l'assise géné-

ratrice le sépare du bois secondaire. Le tissu conjonctif ligneux est entièrement lignifié. Au centre on remarque le bois primaire.

D. lutea. La racine de *D. lutea* de première année, ainsi que celle de 2e année ressemblent en tous points à celles de *D. purpurea.*

Hybrides. Quant aux racines des deux hybrides, elles ne peuvent être différenciées anatomiquement des racines des parents; elles ne se distinguent que par le développement plus intense qu'ont pris les différents tissus, fait qui n'est pas sans importance, si on veut bien considérer, que toutes les plantes examinées avaient été obtenues dans des conditions rigoureusement identiques et avaient le même âge.

LA TIGE

D. purpurea. La tige est légèrement anguleuse. Elle est très velue. (Les poils seront étudiés dans la partie anatomique).

D. lutea. L'aspect est le même que chez la précédente. Les plantes examinées étaient glabres, à la loupe, sur toute la longueur.

D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂. De même aspect que la précédente, la répartition des poils varie suivant les individus. Dans tous les cas, nous avons rencontré des poils nombreux à partir de la naissance de l'inflorescence. Dans certains cas, il y avait très peu de poils vers le milieu de la tige et la base était même glabre. Dans d'autres cas, la base était au contraire très velue et le nombre des poils diminuait à mesure qu'on s'approchait de l'inflorescence.

D. purpurea ♀ × *D. lutea* ♂. Les caractères de cette tige sont absolument comparables à ceux de la précédente.

Anatomie.

D. purpurea. De l'extérieur vers l'intérieur nous trouvons: un épiderme muni de poils et de stomates. Les poils sont surtout glanduleux. Les poils tecteurs sont relativement

rares tant au bas qu'au haut de la tige. La majeure partie des poils glanduleux sont munis de pieds pluricellulaires, unisériés et d'une seule cellule sécrétrice. Cependant, nous avons rencontré des poils à deux cellules sécrétrices et à une ou deux cellules basales, d'autres à une cellule sécrétrice et à une cellule de base. L'épiderme est formé, en dehors des poils, de cellules irrégulières par la taille, à cuticule moyennement développée, à parois latérales non épaissies. Faisant suite à l'épiderme nous trouvons le parenchyme cortical externe, lacuneux, non collenchymateux; les cellules contiennent des grains d'amidon, petits, ronds, simples et composés; par contre, elles ne renferment pas d'oxalate de calcium. Vient ensuite le parenchyme cortical interne sans lacunes: de simples méats séparent les cellules qui, elles aussi, renferment de l'amidon. Le péricycle est subdivisé en huit à dix assises de fibres. Le liber est interrompu de place en place par des fibres d'origine péricyclique. Le bois présente des rayons médullaires très étroits; l'anneau ligneux est continu et peu épais. De place en place on trouve du métaxylème. Les cellules de la moelle renferment très souvent de l'amidon; ce tissu est souvent résorbé au centre et les parois des cellules qui subsistent sont souvent lignifiées.

D. lutea. La structure est la même que celle de la tige de *D. purpurea,* si ce n'est que, d'une part, les parenchymes (cortical et moelle) se signalent par un développement plus intense; les fibres péricycliques, d'autre part, n'occupent plus que quatre, cinq ou, au plus, six assises. A remarquer aussi, l'absence de poils, à l'exception de très rares poils sécréteurs petits. L'anneau libérien est plus continu que chez *D. purpurea.*

L'anatomie de la tige de chacun des deux hybrides ne présente pas de différence sensible avec celle des parents et avec celle de *D. lutea* en particulier.

Voici quelles sont les catégories de poils rencontrés :

1° *Tige glabre à la base.* En bas on trouve simplement quelques rares poils sécréteurs munis de pieds d'au plus deux

cellules. Les cellules sécrétrices sont, le plus souvent, uniques, rarement au nombre de deux; plus haut nous rencontrons des poils sécréteurs à pieds pluricellulaires unisériés, en grande quantité. Ces poils sont très longs.

2° *Tige velue à la base.* On rencontre à la base de très nombreux poils tecteurs et presque pas de poils sécréteurs; plus haut on ne trouve que des poils sécréteurs, comparables à ceux du premier cas.

Pour conclure, nous dirons que la tige ne présente aucune particularité spéciale à l'un ou l'autre des deux hybrides; par contre, la nature et la répartition des poils permettent de distinguer les hybrides des parents, et, dans le cas particulier, ils tiennent, à ce point de vue, le milieu entre les deux parents.

LA FEUILLE

D. purpurea. On sait qu'au cours de la première année, seule une rosette de feuilles basales se développe, grandes, pétiolées (faux pétiole), allongées, ovales, et qui peuvent atteindre jusqu'à 0,60 m. de long sur 0,15 m. de large. Les bords sont irrégulièrement crénelés. Au cours de la deuxième année apparaissent, en outre, les feuilles fixées sur la tige. Elles sont alternes et nettement quinconciales. Le faux pétiole se raccourcit à mesure que l'on s'approche du sommet. Feuilles basales et feuilles fixées sur la tige sont terminées par une pointe mousse, mucronée. Les dimensions maxima de la deuxième catégorie de feuilles sont de 0,30 m. sur 0,12 m. à 0,15 m. La feuille est douce au toucher car elle est très velue sur toute sa surface; elle l'est cependant, davantage sur sa face inférieure, ce qui lui confère un aspect gris blanc, tandis que la face supérieure est vert foncé. Les nervures sont très saillantes sur la face ventrale et, par répercussion la face opposée offre un aspect ridé. La nervure médiane est fortement concave. Quatre à cinq nervures secondaires s'en séparent; parallèles sur un petit trajet, elles s'en éloignent ensuite sous un angle de vingt-cinq degrés, en géné-

ral. Sur la face inférieure, les nervures d'ordre supérieur constituent un réseau caractéristique. Elles sont nettement visibles par transparence.

D. lutea. Seules les feuilles de la base sont légèrement pétiolées. Les dimensions maxima sont de 0,17 m. sur 0,04 m. Ces feuilles sont, par conséquent, lancéolées. Celles qui sont fixées sur la tige sont arrondies à la base. Le bord est finement denté en scie. Les dents sont irrégulièrement réparties, elles sont absentes sur une grande partie du pourtour. Différence considérable avec *D. purpurea:* ces feuilles sont glabres, vertes sur les deux faces, la face supérieure, cependant, est d'un vert plus luisant Elles se terminent en pointe aiguë. Les nervures secondaires, au nombre de quatre ou cinq, se détachent après avoir été parallèles sur un trajet court, sous un angle de 16° en moyenne. Les nervures d'ordre supérieur sont peu visibles par transparence. Nous ne retrouvons pas l'aspect ridé de la face supérieure, ni l'aspect réticulé de la face inférieure. La nervure centrale est bien moins concave que chez *D. purpurea.*

D. purpurea ♀ × *D. lutea* ♂. A première vue, cette feuille ressemble davantage à celle de *D. lutea* qu'à celle de *D. purpurea.* Elle est terminée en pointe aiguë; ses bords sont dentés; pas plus que chez la précédente, les nervures ne sont visibles par transparence et on constate l'absence du réseau si caractéristique de la face inférieure chez *D. purpurea.* Les dimensions maxima sont de 0,28 m. sur 0,08 m. Ces feuilles sont très obscurément pétiolées, même à la base. Par contre, elles sont moins lancéolées que celles de *D. lutea.* Les nervures ainsi que les bords sont, en général, velus; on rencontre, cependant, des pieds dont les feuilles présentent des nervures presque glabres. Les dents du pourtour sont plus prononcées que chez *D. lutea;* quant aux nervures secondaires, après avoir été parallèles, elles se séparent de la nervure principale sous un angle de 20°, en moyenne.

D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂. Il ne nous a pas été possible de déceler la moindre différence entre *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ et *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂. Là aussi, nous trou-

vons des pieds à feuilles plus ou moins velues. Toutes les mesures sont les mêmes.

ANATOMIE.

D. purpurea. Une coupe pratiquée dans la feuille très jeune, de première année, au niveau de la base, présente : *Nervure médiane:* Un épiderme supérieur à cuticule non épaissie, puis des cellules parenchymateuses. Le conjonctif qui remplit la concavité du bois est un peu collenchymateux. Entre liber et bois, il existe une assise génératrice. Le *limbe* n'offre rien de particulier.

Coupe transversale de la moitié supérieure de la feuille de deuxième année:

Nervure médiane. L'épiderme est pourvu d'une cuticule nette. Ses cellules sont isodiamétriques. Viennent ensuite une à deux couches de tendance collenchymateuse. L'endoderme est rempli d'amidon et peut être mis en évidence, grâce à cette enclave. Dans la concavité que forme le bois, nous rencontrons du collenchyme rond. Le bois est disposé en demi-cercle. Le liber l'entoure extérieurement. Le péricycle est légèrement collenchymateux. Plus bas que l'endoderme nous rencontrons un tissu important par ses dimensions, parenchymateux, à grandes cellules non épaissies, présentant des méats entre elles. A partir de la deuxième ou troisième assise, au-dessus de l'hypoderme inférieur, nous trouvons du collenchyme. Les cellules de l'épiderme inférieur se différencient de celles de l'épiderme supérieur par une cuticule plus épaisse et verruqueuse.

Limbe. L'épiderme supérieur est formé de cellules plus larges que longues à cuticule bien développée; il existe une assise palissadique dont les cellules renferment de nombreux grains d'amidon. Vient ensuite le tissu lacuneux. Les cellules de l'épiderme inférieur sont plus petites que celles de l'épiderme supérieur. Les stomates sont nombreux, surtout sur la face inférieure. L'endoderme qui entoure chacune des nervures latérales est très net et formé de très grandes cellules.

Comme caractéristique par rapport aux coupes que nous allons étudier, il importe de retenir l'aspect général: la nervure principale et les nervures secondaires sont particulièrement proéminantes.

Coupe pratiquée dans le bas de la feuille: Les épidermes ne présentent aucun caractère particulier, il y a lieu de signaler simplement le développement moins intense des tissus de soutien.

Etude des épidermes vus de face.

a) Epiderme supérieur. Les cellules sont, suivant les endroits, plus ou moins sinueuses ; les poils sont fréquents, ils sont surtout sécréteurs; il n'y a presque pas de poils tecteurs. On rencontre cinq variétés de poils sécréteurs (Fig. 4). Pour 100 poils de la IV^{e} forme, on en trouve 68 de la V^{e} et 4 des I^{re}, II^{e} et III^{e}. Il faut signaler, aussi, la présence de stomates.

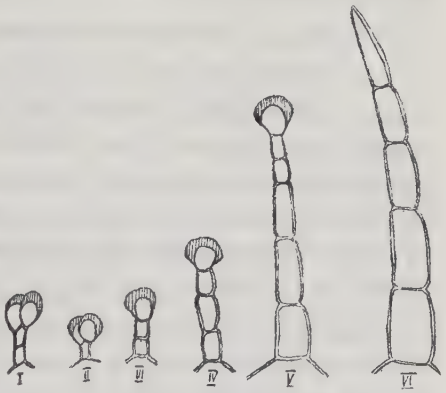


FIG. 4. — *Dig. purpurea L.* I, II, III, IV, V, poils sécréteurs;

b) Epiderme inférieur. Les cellules sont plus sinueuses que celles de l'épiderme supérieur. Les stomates sont très nombreux et entourés de quatre, cinq ou six cellules. Les poils tecteurs sont formés de trois, quatre, cinq, rarement de six cellules. Les poils sécréteurs sont les mêmes que ceux de l'épiderme supérieur (fig. 4).

Pour 100 poils sécréteurs de la forme IV on trouve :

24 poils sécréteurs de la forme III.

17 poils sécréteurs de la forme V.

5 poils sécréteurs des formes I et II.

9,6 poils tecteurs à cinq cellules,

2,4 poils tecteurs à quatre cellules.

Le rapport des poils sécréteurs aux poils tecteurs est de 146/12; soit 7,6 % du mélange.

Le pourtour de la feuille présente des cellules très peu bombées en dehors; les poils tecteurs à ce niveau, sont en nombre à peu près égal à celui des poils sécréteurs.

D. lutea. Feuille de la première année. La coupe a été effectuée dans le bas de la feuille. Le limbe est plus épais, les nervures secondaires sont moins proéminentes; les poils sont pour ainsi dire absents. L'épiderme présente de place en place des cellules papilleuses; le collenchyme n'est pas encore formé.

Feuille de la deuxième année: Partie supérieure.

Nervure médiane. L'hypoderme n'est pas collenchymateux; tout de suite on trouve de grandes cellules. Le tissu conjonctif ne comporte que peu de collenchyme aussi. Le faisceau libéro-ligneux, contrairement à ce qui se produit chez *D. purpurea,* est très étalé. Le péricycle n'est épaissi que par endroits, l'hypoderme inférieur ne présente aucun épaississement, les cuticules, par contre, sont assez développées.

Limbe. Les cellules de l'épiderme supérieur sont très souvent papilleuses, il y a une assise palissadique, quelquefois on en trouve deux. Viennent ensuite, le tissu lacuneux et l'épiderme inférieur non papilleux.

Signalons enfin, l'absence à peu près complète de poils.

Bas de la feuille. Seule différence à signaler: Le faisceau conducteur est un peu moins étalé.

Etude des épidermes vus de face.

a) Epiderme inférieur. Les stomates sont entourés de trois, quatre ou cinq cellules de bordure. On rencontre une dizaine de poils sécréteurs à tête bicellulaire, petits uniquement; les cellules sont sinueuses.

b) Epiderme supérieur. On remarque de rares poils sécréteurs, quelques stomates; les cellules sont sinueuses.

Le pourtour de la feuille présente quelques poils tecteurs à cinq ou six articles; parfois on rencontre des cellules papilleuses.

D. purpurea ♀ × *D. lutea* ♂. Feuille de la première année. Aucune particularité n'est à signaler. Nous avons rencontré les variétés de poils suivantes: Poils sécréteurs à une ou deux cellules sécrétrices et à une ou deux cellules basales, placées bout à bout.

Feuilles de la deuxième année. Partie supérieure. *Nervure médiane.* L'épiderme supérieur est pourvu d'une cuticule épaisse; les poils sont identiques à ceux signalés pour la 1re année. Il y a deux ou trois assises de parenchyme. Le faisceau libéro-ligneux est étalé. Le conjonctif situé dans la concavité formée par les tissus conducteurs est très nettement collenchymateux. Le péricycle est peu épaissi. L'épiderme inférieur ne présente rien de particulier.

Limbe. Cet organe ne se signale par aucune particularité.

Partie inférieure. Le faisceau conducteur est très étalé; le conjonctif qui le comble n'est pour ainsi dire plus collenchymateux. L'hypoderme inférieur est épaissi.

Une coupe effectuée dans une feuille provenant d'un pied *velu* montre des nervures un peu plus proéminentes et munies de poils.

Etude des épidermes vus de face.

Variété glabre. Epiderme supérieur. Les cellules sont sinueuses. Les rares stomates sont entourés de cinq ou six cellules de bordure. Il y a quelques rares poils sécréteurs à une ou deux cellules sécrétrices. On ne rencontre pas de grands poils sécréteurs.

Epiderme inférieur. Quelques rares poils sécréteurs, identiques à ceux de l'épiderme supérieur. Sur la nervure médiane et aux environs de la base de la feuille on peut rencontrer quelques poils tecteurs.

Le pourtour de la feuille se signale par quelques poils très rares, uniquement tecteurs. Il n'y a pas de cellules papilleuses.

Variété velue. Sur les nervures on rencontre de nombreux poils tecteurs. On ne trouve que très peu de poils sécré-

teurs. Le limbe est presque dépourvu de poils. Le pourtour de la feuille est pourvu presqu'exclusivement de poils tecteurs.

D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂. 1re année. La coupe pratiquée à travers une feuille de première année n'offre absolument aucun caractère différent de ceux de *D. purpurea* ♀ *D. lutea* ♂.

2e année. Partie supérieure. Sur la nervure on trouve des poils tecteurs. Nous n'avons rencontré par coupe que deux poils sécréteurs à trois et quatre cellules de base. L'épiderme supérieur de la nervure est formé de cellules cubiques; le bois est en semi-lune et le conjonctif qui comble la concavité est collenchymateux. Le péricycle n'est pas épaissi; l'hypoderme inférieur est légèrement collenchymateux. Les poils tecteurs sont rares; l'épiderme ne présente pas de cellules papilleuses. Quant au limbe, il ne comporte qu'une assise palissadique.

2e année. Partie inférieure. Elle ne se distingue par aucun caractère particulier. Le faisceau conducteur, comme toujours, à pareil niveau, est plus étalé.

Etude des épidermes vus de face.

Les épidermes, vus de face, ainsi que le pourtour de la feuille ressemblent en tous points à ceux de *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂.

Une feuille provenant d'un pied velu présente des caractères anatomiques entièrement comparables à ceux de la variété précédente.

Conclusion. Morphologiquement et anatomiquement, les feuilles des deux croisements se ressemblent entièrement; par contre, les feuilles hybrides sont nettement différentes par l'aspect général déjà, par la structure ensuite, de celles de *D. purpurea.* Il sera aisé, aussi, de les différencier de *D. lutea,* tout au moins au point de vue morphologique. Au point de vue anatomique, la différenciation entre les feuilles

hybrides et la feuille de *D. lutea* est pour ainsi dire impossible.

LA BRACTEE

D. purpurea. Les bractées sont élargies de chaque côté dans la moitié inférieure et très velues sur les bords. Les nervures d'ordre supérieur sont nettement visibles par transparence. La longueur moyenne est de 20 mm., la largeur moyenne est de 7 mm. à l'endroit le plus large.

Anatomiquement, la nervure a la même constitution qu'une petite nervure de la feuille, c'est-à-dire un endoderme formé de cellules très volumineuses et un faisceau rond. Sur le pourtour de la bractée on trouve plusieurs centaines de poils; dans la partie inférieure ces poils sont presqu'exclusivement tecteurs, alors qu'au niveau de la pointe les poils sécréteurs prédominent. Ces derniers sont pourvus d'un pied à cinq cellules. Sur la face supérieure du limbe, les poils sécréteurs sont de loin plus nombreux que les tecteurs. Sur la face inférieure les nervures seules présentent quelques poils tecteurs, sur le reste du limbe on trouve un nombre considérable de poils sécréteurs.

D. lutea. La bractée de *D. lutea* est lancéolée et étroite, elle est peu velue sur les bords; le réseau de fines nervures est invisible; ses dimensions sont de 25 mm. sur 4 mm. L'anatomie est identique à celle de la précédente; cependant, les poils sont beaucoup moins nombreux. C'est ainsi que sur le pourtour on ne trouve qu'une cinquantaine de poils uniquement sécréteurs et sur ce chiffre une vingtaine seulement est pourvue de pieds à plus de deux cellules. Sur la face inférieure se trouvent une cinquantaine de poils sécréteurs; sur la face supérieure on en rencontre moins (petits pour la plupart et à deux cellules sécrétrices; jamais on ne rencontre de poils sécréteurs à cinq cellules basales). On trouve, sur le pourtour et au voisinage de la pointe, des cellules papilleuses.

D. purpurea ♀ × *D. lutea* ♂. Cette bractée est plus large que la précédente. Ses dimensions sont, en effet, de 25 mm. sur 6,5 mm.; cependant, l'aspect général diffère de celui de la bractée de *D. purpurea* pour se rapprocher de celui de *D. lutea*. Une coupe présente environ vingt poils sécréteurs pluricellulaires, ils sont plus nombreux sur la face inférieure que sur la face supérieure; sur toute la surface, il y a environ quatre cents poils. Le pourtour est pourvu de poils sécréteurs seulement; sur 230, chiffre représentant la totalité des poils du pourtour, nous en avons trouvé 60 dont la base était formée par plus de trois cellules.

D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂. Ses dimensions moyennes sont de 25 mm. sur 5 mm.; cette bractée est donc un peu plus étroite et plus lancéolée que la précédente. En ce qui concerne l'anatomie et la répartition des poils, l'identité est parfaite avec la bractée précédente.

Remarque. Toutes les mesures ont été effectuées sur des bractées situées vers le milieu de l'inflorescence.

Conclusion. Les bractées ne peuvent distinguer les deux hybrides l'un de l'autre, mais leur aspect général les sépare nettement de celles des parents.

	D. purp.	D. lut.	D. purp. ♀ × D. lut. ♂	D. lut. ♀ × D. purp. ♂
longueur :	20 m/m	25 m/m	26 m/m	25 m/m
largeur maxima :	7 m/m	4 m/m	6,5 m/m	5 m/m

L'INFLORESCENCE

Dans les quatre cas, nous avons affaire à des grappes spiciformes, unilatérales et terminales. Les fleurs de *D. purpurea* sont pendantes; celles de *D. lutea* sont plutôt étalées horizontalement; les fleurs hybrides sont intermédiaires, à ce point de vue encore, par rapport aux parents. L'inflores-

cence représente à peu près la moitié de la hauteur totale des plantes. Celle de *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ est moins touffue que celle de *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂. Voici d'ailleurs, l'intervalle qui sépare deux fleurs suivant le niveau de l'inflorescence et pour chacun des deux cas.

	Base	Milieu	Sommet de l'inflorescence
D. lutea ♂ × *D. purpurea* ♀ :	30 mm.	13 mm.	10 mm.
D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂ :	20 mm.	10 mm.	7 mm.

Conclusion. L'aspect général de l'inflorescence est différent suivant qu'on a affaire au croisement *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ ou au croisement inverse.

LE CALICE

D. purpurea. Il y a cinq pièces au calice, de disposition très nettement quinconciale, les pièces sont séparées jusqu'à la base en cinq lobes largement ovales, brièvement mucronés, obtus (sauf le plus petit) et dressés. Les dimensions longitudinales sont de 13 mm. à 15 mm.; les dimensions transversales sont de 7 mm. à 8 mm. Il y a un sépale étroit dont la largeur n'est que de 3 mm. à 4 mm. Les sépales sont très velus sur les deux faces; les poils, uniquement sécréteurs, sont pourvus de grands pieds. Sur le pourtour on rencontre, outre des poils sécréteurs, un nombre de poils tecteurs égal au quart des premiers et situés surtout à la base du sépale.

D. lutea. La disposition des sépales est quinconciale, aussi; mais ce caractère n'est très net que dans le bourgeon floral. Le calice épanoui rappelle davantage la disposition valvaire. Les sépales sont linéaires, lancéolés, aigus. Leurs dimensions longitudinales sont de 7 mm. à 8 mm.; les dimensions transversales sont de 1,5 à 2,5 mm. La disproportion entre la taille du plus petit des cinq sépales et celle des deux

autres n'est pas aussi prononcée que chez *D. purpurea*. Les faces supérieure et inférieure des sépales sont pour ainsi dire glabres. Le pourtour est muni d'une vingtaine de poils, sécréteurs à deux et, surtout, à trois cellules basales et à une cellule sécrétrice. Les cellules qui constituent le bord sont très souvent papilleuses.

D. purpurea ♀ × *D. lutea* ♂. La ressemblance avec le calice de *D. purpurea* est grande. Les sépales sont nettement mucronés. La disposition est à tout moment quinconciale. On constate de même une grande disproportion quant à la taille en allant de la première à la dernière pièce:

Largeur: 2,5 mm. à 5 mm.

Longueur: 9 mm. à 12 mm.

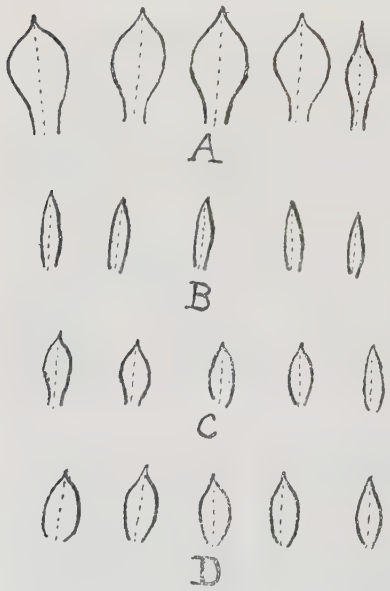


FIG. 5. — Calice.
A, *D. purpurea;* B, *D. lutea;*
D, *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂
C, *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂;
(Grand. nat.).

Les bords sont très velus: on peut compter jusqu'à 240 poils uniquement sécréteurs sur le pourtour de la plus grande pièce. Très souvent les pieds de ces poils sont formés par

quatre cellules. Les cellules papilleuses sont rares. Le nombre des poils du limbe est de 200 environ pour la plus grande pièce; ces poils sont sécréteurs.

D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂. La préfloraison est moins nettement quinconciale, très souvent les pièces sont écartées les unes des autres. Les dimensions transversales varient entre 2 mm. et 4 mm. les dimensions longitudinales sont de 9 mm. à 10 mm. Identité avec *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂, en ce qui concerne les poils. Peut être sont-ils un peu moins nombreux. On n'a pas rencontré de cellules papilleuses.

Remarque. Toutes les mesures ont été prises sur des fleurs de même âge et arrivées au même stade de développement.

Conclusion. Des différences appréciables apparaissent entre les deux hybrides, suivant le sens du croisement. Par les dimensions des sépales chaque calice d'hybride se rapproche de celui de sa mère respective. (Fig. 5). Cependant, les caractères de *D. lutea* sont toujours encore prédominants.

LA COROLLE

D. purpurea. (Fig. 6.). La corolle, si bien connue, de cette plante est en « doigt de gant », campanulée, gamopétale, sur toute sa longueur, légèrement ventrue, élargie antérieurement; elle présente quatre lobes; en dehors elle est glabre. Ses dimensions longitudinales sont de 50 mm.; la largeur à la naissance des lobes est de 16 mm.; étalée, la corolle mesure, au même endroit, 44 mm. La corolle est rouge à l'extérieur; à l'intérieur on constate, dans le fonds du tube, une grande plage blanche, ou très peu rose, parsemée de petites taches pourpres dont chacune est entourée d'une auréole blanche, bien plus grande que les taches signalées dans le fond du tube de la corolle; ce lobe mesure 10 mm. de large, sa longueur est de 5 mm. Les deux lobes latéraux

sont presque droits et peu prononcés. Leur largeur est de 8 mm.; le lobe postérieur est un peu plus prononcé, sa largeur est de 17 mm.

Etude des poils de la corolle. Le bord de la corolle est pourvu de très longs poils tecteurs à neuf ou dix articles et de grands poils sécréteurs.

A l'intérieur on ne rencontre de poils que sur le lobe antérieur; ce sont presqu'exclusivement des poils tecteurs. Les rares poils sécréteurs sont très grands. Les cellules de l'épiderme sont papilleuses à cet endroit. A l'extérieur on constate de nombreux poils sécréteurs longs, à tête unicellulaire, des poils tecteurs très grands sur tout le pourtour de la corolle et dans la région voisine du bord; le nombre des poils diminue au fur et à mesure que l'on se rapproche du calice.

D. lutea (Fig. 6.) La corolle est beaucoup plus petite que la précédente; elle est un peu ventrue et resserrée sous la gorge; la teinte est d'un jaune blanchâtre, sans taches. Les dimensions longitudinales sont de 20 mm. à 22 mm.; le diamètre au niveau de l'orifice est de 5 mm. à 6 mm.; le plus grand diamètre du tube est de 6 mm.; la corolle étalée mesure 17 mm. Le lobe supérieur est bifide; il mesure 5 mm. Les lobes latéraux sont très aigus et mesurent 3 mm.; ils sont souvent bifides. Le lobe inférieur est ovale et obtus; il mesure 6 mm. Ces lobes sont très distincts.

Etude des poils de la corolle. Sur le bord on rencontre surtout des poils sécréteurs à trois ou quatre articles; au niveau des interstices des lobes se trouvent quelques poils tecteurs. A l'intérieur de la corolle on rencontre, suivant les endroits, la répartition suivante : la lèvre antérieure est pourvue de très longs poils tecteurs d'au moins cinq articles et surtout de nombreux poils sécréteurs petits dont le pied est formé de deux cellules. Les ailes ne présentent que des poils sécréteurs dans la partie antérieure; dans la partie postérieure du lobe, des poils tecteurs s'y ajoutent. Le lobe postérieur ne porte que des poils sécréteurs. A peine cons-

FIG. 6 — Corolles.

A, *Dig. purpurea;* B, *Dig. lutea;* C, *Dig. purpurea* ♀ × *Dig. lutea* ♂ ;
D, *Dig. lutea* ♀ × *Dig. purpurea* ♂, (Grand. nat.).

tate-t-on quelques poils tecteurs dans les angles voisins des ailes. Pas de poils dans la profondeur de la corolle. A l'extérieur on rencontre des poils sécréteurs ; ils ne sont assez nombreux que dans le voisinage des bords de la corolle et surtout près des angles formés par les lobes.

D. purpurea ♀ × *D. lutea* ♂. (Fig. 6). Cette corolle est ventrue, tubuleuse, campanulée, amincie à la base sur une certaine longueur. Le rétrécissement à la gorge, signalé chez la précédente, est ici moins prononcé. Les dimensions sont pour la longueur: 36 mm. à 37 mm.; pour le diamètre, au niveau de l'orifice, 11 mm. Le diamètre le plus grand du tube est de 11 mm.; la corolle étalée mesure 26 mm. La couleur est jaune rougeâtre avec tendance vers le pourpre; l'intérieur du tube est jaunâtre. La lèvre antérieure surtout, les ailes un peu, sont maculées d'une vingtaine de taches pourpres assez grandes, entourées d'une auréole jaune. Dans la profondeur du tube se trouvent disséminés, surtout sur la face dorsale, de toutes petites taches pourpres. Les lobes sont nets et grands; l'antérieur mesure 6 mm. de long sur 8 mm. de large (plus grande largeur); il est obtus. Les ailes sont obtuses, légèrement mucronées et mesurent 3,5 mm. de long sur 5 mm. de large. Le lobe postérieur est légèrement bifide à subdivisions obtuses; ses dimensions sont de 10 mm. de large sur 5 mm. de long.

Etude des poils de la corolle. Le bord est pourvu surtout de poils sécréteurs à 3, 4 ou 5 cellules de base; les poils tecteurs, pour être moins nombreux, sont cependant, très fréquents. L'intérieur présente, sur le lobe antérieur uniquement, des poils tecteurs très longs qui descendent un peu dans la profondeur de la corolle. Sur les lobes latéraux les poils font défaut; il en est de même en ce qui concerne le lobe postérieur; on ne trouve pas de poils dans la profondeur du tube. L'extérieur de la corolle est pourvu sur ses deux tiers supérieurs de poils sécréteurs à trois ou quatre cellules de base, de rares poils tecteurs principalement près de l'extrémité. Remarquons tout de suite combien cette répartition

des poils se rapproche de ce que nous avons signalé pour *D. purpurea.*

D. lutea ♀ × *D. purpurea* ♂ (Fig. 6). La couleur est semblable à celle de la précédente, tout au plus y a-t-il une prédominance plus marquée du jaune. Par contre, sur aucune fleur des pieds obtenus nous n'avons pu rencontrer les grandes taches pourpres qui agrémentaient le lobe antérieur chez *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂. Le fond de la corolle, par contre, est parsemé des petits points pourpres signalés chez l'hybride précédent. La forme est tubuleuse et campanulée, un peu plus ventrue. L'amincissement à la base et sur une certaine longueur, signalé chez *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ existe plus nettement encore. Ce fait semble pouvoir être attribué à un développement moins vigoureux des organes reproducteurs femelles. La gorge est nettement déssinée et rétrécie. La longueur de cette corolle est de 31 mm.; le plus grand diamètre du tube est de 6 mm.; le diamètre à l'ouverture est de 8 mm.; la corolle étalée mesure 22 mm. Les lobes sont très distincts, l'antérieur mesure 6 mm. de long sur 5 mm. de large; il est obtus. Les ailes ne sont pas mucronées; elles sont obtuses; leur largeur est de 3 mm. à 4 mm.; leur longueur est de 3 mm. à 5 mm. Le lobe postérieur est bifide, à lobules obtus et mesure 3,5 mm. de large sur 7 mm. de long.

Etude des poils de la corolle. Le bord est semblable à celui de *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂. Les poils de l'intérieur de la corolle offrent la répartition suivante: Sur le lobe antérieur on trouve à la fois des poils tecteurs et des poils sécréteurs, comme chez *D. lutea.* Sur les ailes on voit des poils sécréteurs au voisinage de la pointe. A l'endroit où le lobe se termine on trouve quelques poils tecteurs. Les poils sont très rares sur le lobe postérieur. Extérieurement, il sont relativement nombreux; ils sont sécréteurs. Nous n'avons pas rencontré de poils tecteurs.

Conclusion. En comparant entre eux les caractères des corolles, on constate que des particularités très nettes sépa-

rent l'un des hybrides de l'autre. Il existe, en effet, une disproportion très sensible au point de vue des dimensions; présence ensuite, de grandes taches pourpres sur le lobe antérieur dans un cas, absence dans l'autre. Au point de vue de l'aspect général *D. purpurea* ♀ × *D. lutea* ♂ a une tendance très marquée à se rapprocher de *D. purpurea.* Enfin, la répartition des poils, surtout sur la face interne du lobe antérieur, est différente dans les deux cas et rapproche chacun des hybrides de sa mère respective.

L'ANDROCEE

Dans les quatre cas nous avons affaire à quatre étamines inégales, les deux antérieures étant plus petites que les deux postérieures. Le filet est largement soudé à la corolle. L'anthère est constituée par deux loges inférieurement distinctes. Le mode de déhiscence est longitudinal et introrse. Seules les dimensions varient. Voici des mesures effectuées sur les étamines de fleurs de même âge et au même état de développement :

	D. purp.	D. lut.	D. purp. ♀ × D. lut. ♂	D. lut. ♀ × D. purp. ♂
Longueur du filet : Etamine postérieure :	21 m/m	12 m/m	13 m/ m	12 m/m
Longueur du filet : Etamine antérieure :	15 m/m	9 m/m	10 m/m	9 m/m
Hauteur d'une loge d'anthère :	3 m/m	2 à 1,5 m/m	2,5 m/m	2 m/m

Les anthères des hybrides sont parsemées de point pourpres. Dans les quatre cas on trouve quelques rares poils sécréteurs à pied puricellulaire tant sur les anthères que sur les filets.

Nous signalerons plus loin quelques anomalies rencontrées sur ce verticille floral.

LE POLLEN

Tandis que le pollen des parents est normal, à grains ronds, réguliers, de même dimension et à trois pores germinatifs, celui des hybrides présente des anomalies très mar-

quées. Les anthères ne renferment que des traces d'un pollen qui, à l'examen se montre constitué par des grains irréguliers, de toutes dimensions, vides, bosselés et d'apparence fendus: tous caractères qui répondent à ceux d'un pollen avorté.

LE GYNECEE

Les pistils des deux parents sont semblables; bicarpellés, à style cylindrique, terminé par un stigmate à deux lobes. Les loges, au nombre de deux, renferment, fixés sur un gros placenta de très nombreux ovules.

Les pistils hybrides présentent les mêmes caractères extérieurs si ce n'est que la partie supérieure de l'ovaire s'affaisse. Cet affaissement est dû à l'avortement des ovules dès le jeune âge.

Dimensions des pistils, style compris:

D. purp.	D. lut.	D. purp. ♀ × D. lut. ♂	D. lut. ♀ × D. purp. ♂
30 m/m	17 m/m	22 m/m	19 m/m

A la surface de l'ovaire on remarque la présence de poils sécréteurs à pied formé de trois, quatre ou cinq cellules; leur nombre diminue légèrement à mesure qu'on s'approche du sommet. Le stigmate est glabre.

LE FRUIT

Le fruit est une capsule septicide, mais, tandis que celui des parents livre passage à de très nombreuses graines, les ovaires hybrides ne renferment qu'une poussière constituée par les ovules avortés. La capsule, par ailleurs, n'a pas subi un développement important et il n'y a pas eu de parthénocarpie.

ANOMALIES DES ORGANES REPRODUCTEURS

Nous avons pu observer sur un pied hybride des ano-

malies nombreuses dans la constitution de l'androcée. C'est ainsi qu'au lieu de quatre étamines, nous n'en avons compté souvent que trois, deux ou une. Dans quelques cas l'androcée tout entier avait avorté.

Parfois les pièces staminales étaient soudées au pistil sur une portion plus ou moins grande du filet et, parfois même, la soudure du filet était complète.

Comme autre anomalie nous pouvons citer aussi l'avortement assez fréquent d'une loge d'anthère par étamine et quelquefois l'avortement complet de l'anthère qui réduit ainsi l'étamine à son filet.

Certaines étamines dont l'anthère était, par ailleurs, normalement constituée, portaient des ovules anatropes disposées irrégulièrement sur tout le pourtour du filet ou localisées en certains points, mais sans ordre apparent (Fig. 7). L'examen comparatif de ces ovules (Fig. 8 A) et de ceux contenus dans l'ovaire (Fig. 8 B), ne permettait de constater aucune différence.

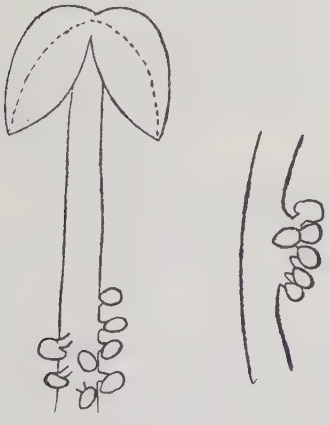


FIG. 7, (×7,5).

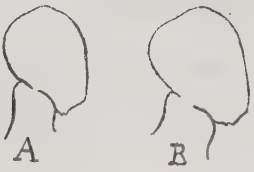


FIG. 8, (×60).

FIG. 9, (×9).

Des ovules ont été rencontrés aussi: tantôt au niveau de la ligne de déhiscence (fig. 9), tantôt sur la face opposée d'anthères d'étamines dont le filet était soudé à l'ovaire. Dans

ces cas de soudure du filet et de l'ovaire nous avons pu observer, parfois, la présence d'ovules dans la région de concrescence.

L'existence d'ovules sur les étamines de cet hybride s'ajoute aux cas classiques qui démontrent l'homologie des feuilles florales. Mais, alors que dans ces cas (*Helleborus, Sempervivum tectorum, Narcissus pseudo-Narcissus, Pavots blancs, Tulipes*), un sac pollinique est habituellement l'homologue d'une série d'ovules, ici, il n'a pu être décelé aucune relation de position ou de nombre. Très souvent même, les ovules manquent sur les étamines réduites au filet ou pourvues seulement d'une seule loge.

Citons, enfin, une anomalie de l'ovaire. Chez une fleur pourvue de trois étamines, la cavité de l'ovaire n'était pas close complètement; style et stigmate étaient constitués par les deux feuilles carpellaires soudées d'un côté seulement et enroulées en spirale à la partie supérieure. Sur le bord de l'ouverture de la cavité ovarienne étaient insérés de nombreux ovules.

CONCLUSIONS.

L'étude des hybrides présente de l'intérêt à plusieurs points de vue. Tout d'abord, elle permet l'étude des phénomènes sexuels et c'est dans ce but que les premières expériences ont été entreprises. Nous avons vu, en effet, que KOELREUTER, SAGERET, WIEGMANN et GAERTNER se sont servis de ce mode d'investigation pour établir la sexualité des plantes.

Cette même étude, révélant si tel ou tel hybride est fertile ou stérile, stable ou instable, permet d'obtenir parfois, aussi, des lignées intéressantes au double point de vue agricole et horticole.

Pour pouvoir établir, avec certitude, l'origine des hybrides polymorphes rencontrés dans la nature, il importe de faire le croisement des parents hypothétiques dans les deux sens.

Nous avons pu croiser fertilement les deux espèces et dans les deux sens; mais nous avons constaté que des deux croisements, celui qui réussit le plus régulièrement, est le croisement *Digitalis purpurea* ♀ × *Digitalis lutea* ♂.

Il existe un temps propice à la pollinisation. Dans les cas où cette opération n'a été effectuée qu'une ou deux fois à *plusieurs jours* d'intervalle, le nombre des fécondations réalisées a été très inférieur à celui des fécondations observées

après d'assez nombreuses pollinisations pratiquées *à un jour* d'intervalle seulement.

Dans ces expériences de pollinisation artificielle, il est nécessaire de déposer du pollen mûr sur le stigmate à de brefs intervalles. En effet, si le grain de pollen est immédiatement apte à la germination et s'il germe réellemnt dès son contact avec le stigmate humide, le stigmate et le tissu conducteur du style n'ont peut-être pas atteint un stade favorable à la pénétration du tube pollinique. Il faut, sans doute, s'expliquer ainsi, c'est-à-dire par un trop petit nombre de pollinisations, les échecs de certains auteurs dans leurs essais de pollinisation artificielle.

Nous avons vu, aussi, que le pouvoir germinatif des graines hybrides était sensiblement le même que celui des graines des parents.

Voici quels sont les caractères distinctifs signalés par divers auteurs en ce qui concerne les deux hybrides étudiés: Grenier et Godron attribuent à *Digitalis purpurea* ♀ × *Digitalis lutea* ♂ des fleurs grandes, très purpurines, et ils affirment que cette plante est plus ou moins pubescente. A *Digitalis lutea* ♀ × *Digitalis purpurea* ♂, ils attribuent des fleurs plus petites et cette plante serait presque glabre dans toutes ses parties.

Rouy, plus affirmatif, assure que *Digitalis purpurea* ♀ × *Digitalis lutea* ♂ présente le port de *Digitalis purpurea* et que *Digitalis lutea* ♀ × *Digitalis purpurea* ♂ présente le port de *Digitalis lutea.*

Henschel décrit les plantes qu'il a obtenues: munies de corolles semblables, à très peu près, à celles de leur mère respective.

Gaertner ne trouve que de légères différences qui ont trait au nombre des taches de la corolle et à la dimension de ces taches.

Focke est du même avis.

Enfin, HENSCHEL, seul, affirme que ces hybrides sont fertiles: *Digitalis purpurea* ♀ × *Digitalis lutea* ♂ est toujours fertile; l'hybride inverse ne l'est qu'accidentellement.

Nos résultats personnels nous permettent d'affirmer que nos hybrides, obtenus par le croisement dans les deux sens d'une Digitale pourpre avec une Digitale jaune, glabre, présentent les caractères communs suivants:

Le port, les dimensions, la racine, la tige et la feuille, étudiés à tous les points de vue, ne permettent pas de différencier les deux hybrides. Il en est de même en ce qui concerne la bractée, l'androcée, le gynécée et le pollen. Enfin, d'accord avec presque tous les auteurs, nous pouvons signaler, aussi, comme caractère commun: la stérilité.

Les caractères distinctifs principaux ont trait à la corolle: les dimensions sont très nettement différentes dans les deux cas; la présence de taches sur le lobe antérieur, uniquement dans le cas de *Digitalis purpurea* ♀ × *Digitalis lutea* ♂, la répartition des poils à la surface des corolles, spéciale dans chacun des deux cas, différencient ces plantes.

Signalons, enfin, les anomalies constatées sur les organes reproducteurs: ovules nés sur l'étamine. Ces anomalies s'ajoutent aux cas classiques relatifs à l'homologie des pièces florales.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

(1) Blaringhem (L.). — Les problèmes de l'hérédité expérimentale, Paris, 1919.

(2) Braemer (L.), Welte (J.), Lavialle (P.). — L'hybridation dans le genre *Digitalis* L., *Digitalis purpurascens* Roth. (Bull. Soc. Bot. de France, 1927).

(3) de Candolle. — Flore Française, V, Paris, 1815, p. 411.

(4) Focke (W.-O.). — Die Pflanzenmischlinge, Berlin, 1881.

(5) Gaertner (C.). — Bastarderzeugung, Stuttgart, 1849.

(6) Godron. — Ann. Scienc. nat. Botanique, XIX, Paris, 1863, p. 136 et 159.

(7) Grenier et Godron. — Flore de France, II, p. 602 et 603, 1852.

(8) Henschel. — Nachrichten von einigen, die Bestäubung der Pflanzen betreffenden Versuchen, p. 32, Berlin, 1828.

(9) St. Hilaire (A.). — Mém. Soc. Hist. nat. I, p. 337, Paris, 1823.

(10) Kirschleger (F.). — *Flore d'Alsace*, 1852, I, p. 582.

(11) id. id. id. 1852, III, p. 149.

(12) Koelreuter (Jos.-Goth.). — Digitales hybridae (Acta academiae scientiarum imp. pétropolitanae, 1777, p. 215), Saint-Pétersbourg.

(13) Lapeyrouse (Picot de...). — Hist. abrégée des plantes des Pyrénées, V. p. 357, Toulouse, 1813.

(14) Naudin (Ch.). — Observation d'un cas d'hybridité disjointe entre deux espèces de *Datura*. (C. R. Ac. Sciences, Paris, 31, X, 1859).

(15) Roth (Alb. Guig). — Catalecta botanica, II, p. 62, Leipzig, 1800.

(16) Rouy (G.). — Flore de France, XI, p. 103, 1909.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages

Introduction 7

PREMIER CHAPITRE

Notions générales sur l'hérédité et sur l'hybridation 11
Croisements expérimentaux effectués 16
Hybrides étudiés. 17

DEUXIEME CHAPITRE

Recherches personnelles

Pollinisation artificielle 30
Germination des graines obtenues 34

TROISIEME CHAPITRE

Etude comparée des principaux organes des parents et des hybrides.

Graines 37
Port 39
Racine 41
Tige 42
Feuille 44

Pages

Bractée 51
Inflorescence 52
Calice 53
Corolle 55
Androcée 59
Pollen 59
Gynécée 60
Fruit 60
Anomalies rencontrées 60
Conclusions 63
Index bibliographique 67
Table des matières 69

Vu, Strasbourg, le 3 Juin 1931,

Le Président du Jury,

P. LAVIALLE.

Vu et approuvé :

Strasbourg, le 7 Juin 1931.

Le Doyen de la Faculté de Pharmacie,

F. JADIN.

Vu et permis d'imprimer :

Strasbourg, le 10 Juin 1931.

Le Recteur de l'Académie, Président du Conseil de l'Université,

Chr. PFISTER.